

**SISTEM MONITORING KUALITAS AIR EMPANG BERBASIS  
MIKROKONTROLER**



**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar

Sarjana Komputer pada Jurusan Teknik Informatika

Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Alauddin Makassar

Oleh:

**ISWANDI**

**NIM: 60200115029**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UIN ALAUDDIN MAKASSAR**

**2019**

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Iswandi

NIM : 60200115029

Tempat/Tgl. Lahir : Maros, 20 Agustus 1997

Jurusan : Teknik Informatika

Fakultas/Program : Sains dan Teknologi

Judul : Sistem Monitoring Kualitas Air Empang Berbasis  
Mikrokontroler.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar merupakan hasil karya saya sendiri. Jika di kemudian hari terbukti bahwa ini merupakan duplikasi, tiruan, plagiat, atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Makassar, 18 November 2019

Penyusun,

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**ALAUDDIN**  
M A K A S S A R

**Iswandi**  
**NIM: 60200115029**

## PERSETUJUAN PEMBIMBING

Pembimbing penulisan skripsi saudara **Iswandi**, NIM 60200115029, mahasiswa Jurusan Teknik Informatika pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar, setelah dengan seksama meneliti dan mengoreksi skripsi yang bersangkutan dengan judul : **“Sistem Monitoring Kualitas Air Empang Berbasis Mikrokontroler”**, memandang bahwa skripsi tersebut telah memenuhi syarat-syarat ilmiah dan dapat disetujui untuk diajukan ke sidang Munaqasyah.

Demikian persetujuan ini diberikan untuk proses selanjutnya.

Makassar, 15 November 2019

Pembimbing I



**Faisal, S.T., M.T.**  
NIP. 19720721 201101 1001

Pembimbing II



**Andi Muhammad Syafar, S.T., M.T.**  
NIDN. 0907128203

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**ALAUDDIN**  
M A K A S S A R

## PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul “Sistem Monitoring Kualitas Air Empang Berbasis Mikrokontroler” yang disusun oleh Iswandi, NIM 60200115029, mahasiswa Jurusan Teknik Informatika pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam sidang munaqasyah yang diselenggarakan pada hari Senin, Tanggal 18 November 2019 M, bertepatan dengan 21 Rabi’ul Awal 1441 H, yang dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dalam Ilmu Teknik Informatika, Jurusan Teknik Informatika.

Samata, 18 November 2019 M  
21 Rabi’ul Awal 1441 H

### DEWAN PENGUJI :

Ketua	: Dr. Fatmawati Nur, S.Si., M.Si.	(.....)
Sekretaris	: Sri Wahyuni, S.Kom., M.T.	(.....)
Munaqisy I	: Nur Afif, S.T., M.T.	(.....)
Munaqisy II	: Dr. Sohrah, M.Ag.	(.....)
Pembimbing I	: Faisal, S.T., M.T.	(.....)
Pembimbing II	: Andi Muhammad Syafar, S.T., M.T.	(.....)

Diketahui oleh :

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Alauddin Makassar,



**Prof. Dr. Muhammad Khalifah, M.Pd.**  
NIP. 19710412 200003 1 001

## KATA PENGANTAR



Tiada kata yang pantas penulis ucapkan selain puji syukur kehadiran Allah swt. atas berkat dan Rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “*Sistem Monitoring Kualitas Air Empang Berbasis Mikrokontroler*” meski melalui banyak tantangan dan hambatan.

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat utama, dalam meraih gelar Sarjana Komputer (S.Kom) pada Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar. Penulis menyadari bahwa di dalam penyusunan skripsi ini, tidak terlepas dari berbagai pihak yang banyak memberikan doa, dorongan dan bimbingan yang tak henti-hentinya kepada penulis.

Olehnya itu, melalui kesempatan ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua dan keluarga atas limpahan kasih sayang, pengorbanan, dorongan, semangat dan doa yang selalu dipanjatkan untuk penulis. Penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar Bapak Prof. H. Hamdan Juhanis, M.A., Ph.D.
2. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar Bapak Prof. Dr. Muhammad Khalifah, M.Pd.

3. Ketua Jurusan dan Sekretaris Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar Bapak Faisal, S.T., M.T. dan Bapak Andi Muhammad Syafar, S.T., M.T.
4. Pembimbing I Bapak Faisal, S.T., M.T. dan Pembimbing II Bapak Andi Muhammad Syafar, S.T., M.T. yang telah membimbing penulis dengan baik.
5. Penguji I Bapak Nur Afif, S.T., M.T. dan Penguji II Ibu Dr. Sohrah, M.Ag. yang telah menyumbangkan banyak ide dan saran yang membangun.
6. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Informatika dan Jurusan Sistem Informasi.
7. Staf jurusan Teknik Informatika Kak Zulfiah., serta staf atau pegawai dalam jajaran lingkup Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar, yang telah dengan sabar melayani penulis dalam menyelesaikan administrasi pengurusan skripsi, di mana penulis merasa selalu mendapatkan pelayanan terbaik, sehingga Alhamdulillah pengurusan skripsi ini dapat terselesaikan dengan lancar.
8. Jurusan Teknik Informatika dan Jurusan Sistem Informasi. Terkhusus Keluarga Besar Jurusan Teknik Informatika angkatan 2015 (Reg15ter) atas kebersamaan, kekeluargaan, dukungan dan canda tawa yang sering kali muncul mewarnai hari-hari penulis selama duduk di bangku kuliah.
9. *Best Partners*, Nur Ihsan, S.Kom, Fikhy Nursaleh, S.Kom, Randi Ariansyah, S.Kom, Andi Muh. Sofyan, S.Kom, Riswandi, S.Kom, Aprianti, S.Kom, Intan Erika Suhastami, S.Kom, Ansharullah Adam, S.Kom, Aldi Resky Aprianto, S.Kom, Rahmat, Ummi Azizah Mukaddim yang telah setia menemani dengan

sabar selama ini. Terima kasih atas dukungan dan semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

10. Teman-teman dan kakak di Komunitas ROBOTIKA UINAM yang telah banyak berpartisipasi dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
11. Teman-teman KKN angkatan 59 khususnya di dusun Pitape, desa Bungungloe, Kecamatan Turatea, Kabupaten Jeneponto yang telah menemani selama 45 hari.
12. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, namun telah banyak terlibat membantu penulis dalam proses penyusunan skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat bernilai ibadah di sisi Allah swt. dan dijadikan sumbangsih sebagai upaya mencerdaskan kehidupan bangsa, agar berguna bagi pengembangan ilmu pengetahuan khususnya bagi mahasiswa Teknik Informatika UIN Alauddin Makassar.

Makassar, November 2019

**Iswandi**

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**ALAUDDIN**  
M A K A S S A R

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL.....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....</b>	<b>ii</b>
<b>PERSETUJUAN PEMBIMBING .....</b>	<b>iii</b>
<b>PENGESAHAN SKRIPSI.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	7
C. Fokus Penelitian dan Deskripsi Fokus .....	7
D. Tujuan dan Kegunaan Penelitian .....	8
E. Kajian Pustaka.....	9
<b>BAB II TINJAUAN TEORITIS .....</b>	<b>12</b>
A. Empang .....	12
B. Arduino Uno .....	13
C. Sensor PH.....	17
D. LCD.....	21
E. Motor Servo .....	26
F. Sensor Suhu DS18B20.....	27
G. Sensor water level .....	29
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>30</b>
A. Jenis dan Lokasi Penelitian .....	30
B. Pendekatan Penelitian .....	30



C. Sumber Data.....	30
D. Metode Pengumpulan Data .....	31
E. Instrumen Penelitian.....	31
F. Teknik Pengolahan dan Analisis Data .....	32
G. Metode Perancangan Sistem .....	33
H. Teknik Pengujian Sistem .....	33
<b>BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....</b>	<b>35</b>
A. Rancangan Diagram Blok Sistem .....	35
B. Perancangan Perangkat Keras .....	37
C. Perancangan Perangkat Lunak .....	42
<b>BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM.....</b>	<b>44</b>
A. Implementasi .....	44
B. Pengujian Sistem.....	52
<b>BAB VI PENUTUP .....</b>	<b>62</b>
A. Kesimpulan .....	62
B. Saran.....	63
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>56</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>66</b>
<b>RIWAYAT HIDUP PENULIS.....</b>	<b>71</b>

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**ALAUDDIN**  
 MAKASSAR

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Arduino USB atau Arduino Uno .....	13
Gambar II.2 Bagian-bagian Arduino Uno.....	16
Gambar II.3 pH probe dan pH sensor module .....	17
Gambar II.4 LCD .....	21
Gambar II.5 Konfigurasi Pin LCD.....	22
Gambar II.6 Motor Servo.....	26
Gambar II.7 Sensor ds18b20.....	27
Gambar II.8 Sensor Water level.....	27
Gambar IV.1 Rancangan Diagram Blok Sistem .....	33
Gambar IV.2 Rancangan Sensor pH.....	35
Gambar IV.3 Rancangan LCD.....	36
Gambar IV.4 Rancangan Sensor ds18b20 .....	36
Gambar IV.5 Rancangan Sensor Water Level .....	37
Gambar IV.6 Rancangan Keseluruhan Sistem.....	38
Gambar IV.7 Vlowchart Alur Sistem Pengontrol.....	39
Gambar V.1 Rancangan Komponen Alat yang digunakan .....	40
Gambar V.2 Rancangan Keseluruhan Sistem .....	41
Gambar V.3 Tahapan Pengujian Sistem .....	43
Gambar V.4 Tahapan Pengujian Sensor pH .....	43
Gambar V.5 Tahapan Pengujian Sensor ds18b20.....	44
Gambar V.6 Pengujian Servo (kran tertutup) .....	45
Gambar V.7 Pengujian Servo (kran terbuka).....	45

Gambar V.8 Pengujian Servo, Sensor pH dan sensor ds18b20 .....	46
Gambar V.9 Pengujian servo dan Sensor water level.....	46
Gambar V.10 Kondisi Keseluruhan Alat .....	48



## DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Operasi dasar LCD .....	23
Tabel II.2 Konfigurasi pin LCD.....	23
Tabel II.3 Konfigurasi LCD.....	24
Tabel IV.1 Pengujian Sensor.....	47
Tabel IV.2 Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan .....	48



## ABSTRAK

**Nama** : Iswandi  
**NIM** : 60200115029  
**Jurusan** : Teknik Informatika  
**Judul** : Sistem Monitoring Kualitas Air Empang Berbasis Mikrokontroler  
**Pembimbing I** : Faisal, S.T., M.T.  
**Pembimbing II** : Andi Muhammad Syafar, S.T., M.T.

---

Timbulnya masalah perempangan merupakan salah satu masalah yang mengancam kelancaran ekonomi masyarakat. Antara lain kualitas air yang tidak stabil yang memicu pendeknya kelangsungan hidup hewan seperti udang dan ikan yang ada dalam empang. Hal itu disebabkan karena usaha empang yang dilakukan saat ini masih banyak yang menggunakan teknik yang tergolong konvensional. Salah satu cara untuk mendapatkan hasil maksimal ketika panen ialah dengan tetap menjaga suhu dan kadar keasaman yang terjadi di air empang atau air tambak yang digunakan.

Dalam melakukan penelitian ini, jenis penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian kualitatif yang bertujuan untuk memahami suatu fenomena dalam konteks sosial secara ilmiah. Sedangkan metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental, dengan melakukan eksperimen terhadap variabel-variabel control (*input*) untuk menganalisis *output* yang dihasilkan. Adapun tahapan-tahapan dalam sistem ini adalah menggambarkan *flowchart* dan *blok diagram* untuk gambaran atau alur kerja sistem yang akan dibuat dan diuji menggunakan metode pengujian *blackbox*.

Hasil penelitian ini berupa alat monitoring kualitas air pada empang yang dibuat dari mikrokontroler jenis *Arduino uno R3*, *Sensor pH*, *Sensor ds18b20*, dan *sensor water level* yang saling terintegrasi sesuai dengan fungsionalnya masing-masing dengan menggunakan motor servo sebagai sistem buka tutup kran yang akan bekerja apabila kondisi air dalam empang tidak stabil.

**Kata kunci:** *Empang, Kualitas Air, Udang, Mikrokontroler.*

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### ***A. Latar Belakang***

Empang menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) adalah pematang penahan air, bendungan, tebat, kolam tempat memelihara ikan, tambak. Empang itu sendiri memiliki peranan penting dalam mempelancar kelangsungan hidup masyarakat, dimana empang dijadikan sebagai pekerjaan utama untuk sebagian masyarakat di beberapa daerah tertentu..

Timbulnya masalah perempangan merupakan salah satu masalah yang mengancam kelancaran ekonomi masyarakat. Antara lain kualitas air yang tidak stabil yang memicu pendeknya kelangsungan hidup hewan seperti udang dan ikan yang ada dalam empang. Hal itu disebabkan karena usaha empang yang dilakukan saat ini masih banyak yang menggunakan teknik yang tergolong konvensional. Salah satu cara untuk mendapatkan hasil maksimal ketika panen ialah dengan tetap menjaga suhu dan kadar keasaman yang terjadi di air empang atau air tambak yang digunakan.

Air adalah komponen penting dalam budidaya perempangan, karena di dalam air, ikan, udang dan hewan air lainnya hidup, tumbuh, dan berkembang. Cara yang umum dilakukan dalam pengelolaan kualitas air pada budidaya perikanan adalah melakukan pergantian air secara berkala. Dengan cara demikian air di dalam empang akan selalu berganti dan mutunya tetap terjaga dan memenuhi kebutuhan ikan dan udang untuk hidup (Maytama, 2017).

Kualitas air empang khususnya tambak udang yang menurun akan menimbulkan masalah karena didalam budidaya tambak udang, air merupakan media utama sehingga perlu perhatian lebih dalam pengelolaannya. Kualitas air juga merupakan salah satu faktor yang menjadi kunci keberhasilan usaha budidaya tambak udang (Dahuri dkk, 2004).

Sebagaimana dijelaskan dalam ayat QS. Al-Furqan : 49

لِنُحْيِيَ بِهِ بَلْدَةً مَّيِّتًا وَنُسْقِيَهُ مِمَّا خَلَقْنَا أَنْعَامًا وَأَنَاسِيَّ كَثِيرًا

Terjemahnya:

agar Kami menghidupkan dengan air itu negeri (tanah) yang mati, dan agar Kami memberi minum dengan air itu sebagian besar dari makhluk Kami, binatang-binatang ternak dan manusia yang banyak. (Kementrian Agama, 2018)

Sebagaimana dijelaskan dalam tafsir Al-Misbah Kami menurunkan hujan untuk menumbuhkan tanaman. Dengan hujan itu, tanah yang tadinya kering dan mati menjadi hidup. Air itu juga dapat dimanfaatkan untuk memberi minum makhluk ciptaan yang berupa binatang-binatang ternak dan manusia yang banyak. (Amraini, 2018).

Ayat diatas sejalan dengan QS. Al-Anbiya: 30

أَوَلَمْ يَرِ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَاهُمَا ۖ وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ

Terjemahnya:

Dan apakah orang-orang yang kafir tidak mengetahui bahwasanya langit dan bumi itu keduanya dahulu adalah suatu yang padu, kemudian Kami pisahkan antara keduanya. Dan dari air Kami jadikan segala sesuatu yang hidup. Maka mengapakah mereka tiada juga beriman? (Kementrian Agama, 2018).

Ayat di atas mengisyaratkan bahwa kalau kita ingin hidup yang lebih sempurna dan lebih sehat hendaknya mengkonsumsi air dalam jumlah yang cukup dan baik. Dijelaskan dalam tafsir Jalalain : (Apakah tidak) dapat dibaca *Awalam* atau *Alam* (melihat) mengetahui (orang-orang yang kafir itu, bahwasanya langit dan bumi itu keduanya dahulu merupakan suatu yang padu) bersatu (kemudian Kami pisahkan) Kami jadikan langit tujuh lapis dan bumi tujuh lapis pula. Kemudian langit itu dibuka sehingga dapat menurunkan hujan yang sebelumnya tidak dapat menurunkan hujan. Kami buka pula bumi itu sehingga dapat menumbuhkan tetumbuhan, yang sebelumnya tidak dapat menumbuhkannya. (Dan daripada air Kami jadikan) air yang turun dari langit dan yang keluar dari mata air di bumi (segala sesuatu yang hidup) tumbuh-tumbuhan dan lain-lainnya, maksudnya airlah penyebab bagi kehidupannya. (Maka mengapakah mereka tiada juga beriman?) kepada keesaan-Ku. (Amraini, 2018).

Telah disebutkan di atas bahwa air itu menghidupkan untuk makhluk hidup baik itu untuk manusia, tumbuhan maupun untuk binatang. Namun perlu dipahami bahwa dalam pengelolaan tambak ataupun empang tidak memastikan bahwa air itu akan terus mempertahankan kualitas dan kriterianya yang baik, karena kualitas dan kriteria air akan berubah-ubah seiring dengan bergantinya hari dan seiring beberapa faktor yang mempengaruhinya, maka dari itu perlu adanya campur tangan manusia di dalam pengelolaan budidaya tambak atau perempangan tersebut, maka dari itu dirancanglah sebuah sistem monitoring kualitas air empang berbasis mikrokontroler yang dapat bekerja, dimana sistem ini berfungsi sebagai pengontrol



kualitas air, yang meliputi derajat asam basa air, derajat suhu air dan ketinggian air serta dilengkapi dengan adanya sebuah perekayasa yang berfungsi sebagai *suplay* air apabila kondisi air mengalami penurunan kualitas.

Air yang dapat digunakan khususnya untuk budidaya udang harus mempunyai standar kuantitas dan kualitas yang sesuai dengan persyaratan hidup udang. Air yang dapat digunakan sebagai media hidup udang harus dipelajari agar udang sebagai organisme air dapat dibudidayakan sesuai kebutuhan manusia sebagai sumber bahan pangan yang bergizi dan relatif harganya murah. Air yang dapat memenuhi kriteria yang baik untuk hewan dan tumbuhan tingkat rendah yaitu plankton sebagai indikator paling mudah bahwa air tersebut dapat digunakan untuk budidaya ikan dan udang.

Parameter kualitas air pada proses budidaya udang berperan dalam menciptakan suasana lingkungan hidup udang, agar perairan empang mampu memberikan suasana yang nyaman bagi pergerakan udang yaitu tersedianya air yang cukup untuk menciptakan kualitas air yang sesuai dengan persyaratan hidup udang yang optimal (kimia air, fisika air, dan biologi air) sesuai dengan parameter yang disyaratkan, tersedianya pakan alami yang cukup dan sesuai, serta terhindarnya dari biota yang merugikan bagi kelangsungan hidup dan perkembangan udang (hama dan penyakit).

Agar persyaratan kuantitas dan kualitas air budidaya dapat terpenuhi, keberhasilan budidaya udang sangat dipengaruhi oleh lingkungan perairan. Lingkungan yang baik akan mampu memberikan stimulus bagi pertumbuhan dan perkembangan udang, sedangkan lingkungan perairan yang kurang baik akan

menghambat terhadap stimulus yang diberikan dalam proses pertumbuhan dan perkembangan udang.

Pengkondisian kualitas air sebagai upaya menciptakan parameter kualitas air dan kesuburan air agar sesuai dengan persyaratan untuk hidup dan pertumbuhan udang, agar lingkungan perairan empang mampu menyediakan suasana yang optimal bagi kehidupan (*survival rate*) dan pertumbuhan udang optimal, sehingga pada akhir masa pemeliharaan dapat diperoleh produktifitas kolam yang tinggi. ( Daniel Ginting, 2017 ).

Menurut Mulyanto (1992), bahwa kondisi air sebagai media hidup biota air, harus disesuaikan dengan kondisi optimal bagi biota yang dipelihara.

Kualitas air tersebut meliputi kualitas fisika, kimia dan biologi. Faktor fisika misalnya suhu, kecerahan dan kedalaman. Faktor kimia diantaranya pH, DO, CO<sub>2</sub> dan NH<sub>3</sub>.

Sedangkan faktor biologi adalah yang berhubungan dengan biota air termasuk ikan dan udang. Apabila kualitas air tidak stabil atau berubah-ubah maka dapat berdampak buruk terhadap ikan dan udang yang dibudidayakan, akibatnya ikan dan udang dapat stress, sakit bahkan mati bila tidak mampu bertoleransi terhadap perubahan lingkungan. Oleh sebab itu biasanya diperlukan tindakan khusus atau rekayasa manusia agar kondisi kualitas air tetap stabil. Sedangkan untuk pH yang baik untuk ikan. Menurut Mulyanto (1992, berkisar antara 5 - 9 dan antara 6,5 - 8,5 (Anonim, 1988).

Beberapa ekosistem tambak udang di Indonesia saat ini masih jauh dari syarat lingkungan standar. Ekosistem perairan Empang merupakan salah satu

ekosistem perairan tertutup dan menggenang, sehingga rentan kestabilan serta keseimbangan untuk kualitas airnya. Kriteria lingkungan untuk perairan Empang atau tambak udang dalam keadaan standar meliputi: PH 7-8, Salinitas 0-5 permil, temperatur air 26oC-30oC, oksigen terlarut / Dissolved Oxygen (DO) 5-7 ppm.

Proses pengukuran yang dilakukan saat ini oleh pemilik Empang sangat minim bahkan bisa dikatakan tidak ada sama sekali. Sehingga memungkinkan adanya penurunan parameter kualitas air seperti oksigen dan suhu. Hal ini melatar belakangi adanya sistem otomatisasi yang dapat memantau parameter kualitas air secara real time dan berkala agar kualitas air empang tetap terjaga pada kondisi standar.

Metode sebelumnya pengukuran dilakukan dengan cara melihat sedikit banyaknya air dimana pekerja empang akan mensuplay air tanpa mengetahui standarisasi yang dibutuhkan oleh udang yang ada pada empang sehingga masih ada kemungkinan faktor kesalahan manusia atau human error. Oleh karena itu dibuatlah suatu sistem bertujuan untuk mengukur kondisi empang secara sistematis, sehingga memberikan kemudahan dalam pengukuran yang lebih baik dan memberikan kestabilan pada keadaan diluar kondisi standar.

Dengan menggunakan perancangan alat pendeteksi pH air pada air empang berbasis arduino uno ini, pH akan lebih mudah terpantau dan terdeteksi karena alat menggunakan sensor pH yang secara langsung dimasukkan kedalam air dan dengan menggunakan sistem minimum arduino uno sensor bekerja dengan baik sesuai fungsinya. Selain mendeteksi pH perancangan alat ini juga dapat mensuplay air dengan otomatis karena alat selain menggunakan sensor pH alat ini juga dirancang

agar ketika empang mengalami kekeringan maka keran air akan terbuka dan mengisi air dengan sendirinya, sampai keadaan permukaan air kolam menjadi normal kembali dan proses itu semua dilakukan ketika keadaan air kolam dengan kondisi asam atau basa.

### ***B. Rumusan Masalah***

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, maka pokok permasalahan yang dihadapi adalah “Bagaimana merancang sistem monitoring kualitas Air empang berbasis mikrokontroler?”.

### ***C. Fokus Penelitian dan Deskripsi Fokus***

Agar dalam pengerjaan tugas akhir ini dapat lebih terarah, maka fokus penelitian penulisan ini difokuskan pada pembahasan sebagai berikut :

1. Alat ini berjalan pada sebuah perangkat mikrokontroler arduino.
2. Alat ini mengolah data masukkan kualitas air.
3. Alat ini hanya memonitoring kualitas air, tidak memonitoring volume air pada empang.

Sedangkan untuk mempermudah pemahaman dan memberikan gambaran serta menyamakan persepsi, maka dikemukakan penjelasan yang sesuai dengan deskripsi fokus dalam penelitian ini. Adapun deskripsi fokus dalam penelitian ini adalah :

1. Alat ini menggunakan sensor pH yaitu sebagai pengukur parameter Kualitas air. Menurut Masduqi (2019) Kualitas air adalah kondisi kalitatif air yang di ukur dan atau di uji berdasarkan parameter-parameter tertentu Kualitas

air dapat dinyatakan dengan parameter kualitas air. Parameter ini meliputi parameter fisik, kimia dan microbiologis.

2. Alat ini bekerja pada sebuah mikrokontroller yaitu dengan memasukkan sensor pH ke dalam air, kemudian sensor mengecek nilai pH pada air.
3. Alat ini menggunakan sensor suhu DS18B20 untuk mengecek suhu air
4. Alat ini memanfaatkan pasang surut sungai sebagai suplay air apabila kondisi air empang tidak stabil.

#### ***D. Tujuan dan Kegunaan Penelitian***

##### **1. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang alat monitoring kualitas air empang berbasis mikrokontroler dengan memeriksa pH air dan menyediakan suplay air jika air berada dalam kondisi tidak stabil.

##### **2. Kegunaan Penelitian**

Diharapkan dengan kegunaan pada penelitian ini dapat diambil beberapa manfaat yang mencakup dua hal pokok berikut :

###### **a. Kegunaan Teoritis**

Hasil penelitian ini dapat menambah khasanah wawasan keilmuan dan meningkatkan pemahaman tentang kualitas air yang dibutuhkan pada perempangan

###### **b. Kegunaan Praktis**

Bagi dunia akademik menjadi sumbangsih kepada mahasiswa secara umum dan terkhusus kepada mahasiswa Teknik Informatika di UIN Alauddin Makassar juga mahasiswa jurusan Sumber Daya Perairan yang

ada di Indonesia , dan peneliti selanjutnya yang ingin menjadikan sebagai referensi untuk penelitiannya.

Bagi masyarakat dengan adanya penelitian ini dapat menjadi bahan informasi dan membantu meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang pentingnya kualitas air agar terciptanya produksi empang yang stabil.

Bagi penulis sendiri dapat menambah dan mengembangkan wawasan keilmuan dan meningkatkan pemahaman tentang pentingnya memonitoring kualitas air pada empang agar terciptanya produksi yang lebih baik.

#### ***E. Kajian Pustaka***

Beberapa referensi yang diambil pada penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian ini, diantaranya adalah :

Maytama (2017) dalam penelitiannya yang berjudul “Pendeteksi Kesetabilan Kondisi Ph Air Pada Air Kolam Ikan Berbasis Arduino Uno R3” dalam penelitian ini membahas tentang alat yang dapat digunakan untuk mendeteksi kondisi asam basa air menggunakan sensor PH. Persamaan dalam penelitian ini adalah sama-sama membahas tentang kondisi PH air, sedangkan perbedaanya yaitu penelitian sebelumnya menggunakan sensor *ultrasonic* untuk mengetahui ketinggian air dan menggunakan pompa sebagai *suplay* air, sedangkan pada penelitian penulis menggunakan sensor air hujan untuk mengatur ketinggian air agar air tidak meluap pada dinding empang dan memanfaatkan sungai sebagai *suplay* air.

Kusrini dkk, (2016) dalam penelitiannya yang berjudul “Sistem *Monitoring Online* Kualitas Air Akuakultur untuk Tambak Udang Menggunakan Aplikasi

Berbasis *Android*” dalam penelitian ini membahas tentang aplikasi monitoring sistem *online* berbasis *Android* dan *website*. Persamaan dalam penelitian ini adalah sama-sama membahas tentang kualitas air, sedangkan perbedaannya yaitu penelitian sebelumnya hanya memberikan informasi tentang kualitas air, sedangkan pada penelitian penulis memberikan informasi dan mengatur kualitas air dengan memanfaatkan sungai sebagai *suplay* air otomatis.

Dede dkk, (2013) dalam penelitiannya yang berjudul “Evaluasi Tingkat Kesesuaian Kualitas Air Tambak Udang Berdasarkan Produktivitas Primer PT. Tirta Bumi Nirbaya Teluk Hurun Lampung Selatan” dalam penelitian ini membahas tentang tingkat kesesuaian kualitas air pada tambak PT. Tirta Bumi Nirbaya Teluk Hurun Lampung Selatan. Persamaan dalam penelitian ini adalah sama-sama membahas tentang kualitas air, perbedaannya yaitu penelitian ini mengevaluasi tingkat kesesuaian kualitas air pada tambak, sedangkan pada penelitian penulis mengecek kualitas air dan menyediakan *suplay* air.

Sahrijanna dkk (2017) dalam penelitiannya yang berjudul “Variasi Waktu Kualitas Air Pada Tambak Budidaya Udang Dengan Teknologi Integrated Multitrophic (IMTA) di Mamuju Sulawesi Barat” dalam penelitian ini membahas tentang variasi waktu pada tambak budidaya udang di kabupaten mamuju provinsi Sulawesi Barat. Persamaan dalam penelitian ini adalah sama-sama membahas tentang kualitas air, perbedaannya yaitu penelitian ini mengamati variasi waktu terhadap pH dan suhu air tambak, sedangkan pada penelitian penulis yaitu mengecek kualitas air setiap waktu dan memberikan solusi apabila kualitas air tidak dalam batas normal dengan menyediakan *suplay* air.

Putra dkk, (2014) dalam penelitiannya yang berjudul “Monitoring Kualitas Air Pada Tambak Pembesaran Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*)” dalam penelitian ini membahas tentang kondisi kualitas air pada proses pembesaran udang vannamei. Persamaan dalam penelitian ini adalah sama-sama membahas tentang kualitas air, perbedaanya yaitu penelitian ini melakukan pergantian air setinggi 10 cm setiap harinya secara manual, sedangkan pada penelitian penulis mengecek kualitas air dan menyediakan *suplay* air.





## **BAB II**

### **TINJAUAN TEORITIS**

#### ***A. Empang***

Empang menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) adalah pematang penahan air, bendungan, tebat, kolam tempat memelihara ikan, tambak.

Tambak dalam perikanan adalah kolam buatan, biasanya terdapat di daerah pantai yang diisi air dan dimanfaatkan sebagai sarana budidaya perairan (akuakultur). Hewan yang dibudidayakan adalah hewan air, terutama ikan, udang, serta kerang.

Penyebutan “tambak” ini biasanya dihubungkan dengan air payau atau air laut. Kolam yang berisi air tawar biasanya disebut kolam saja atau empang. Tambak merupakan salah satu jenis habitat yang dipergunakan sebagai tempat untuk kegiatan budidaya air payau yang berlokasi di daerah pesisir.

Secara umum tambak biasanya dikaitkan langsung dengan pemeliharaan udang windu, walaupun sebenarnya masih banyak spesies yang dapat dibudidayakan di tambak misalnya ikan bandeng, ikan nila, ikan kerapu, kakap putih dan sebagainya. Tetapi tambak lebih dominan digunakan untuk kegiatan budidaya udang windu. Udang windu (*Penaeus monodon*) merupakan produk perikanan yang memiliki nilai ekonomis tinggi berorientasi ekspor.

## **B. Arduino Uno**

### **1. Pengenalan Arduino**

Arduino dikatakan sebagai sebuah *platform* dari *physical computing* yang bersifat *open source*. Pertama-tama perlu dipahami bahwa kata “*platform*”

disini adalah sebuah pilihan kata yang tepat. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi ia adalah kombinasi dari *hardware*, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment* (IDE) yang canggih. IDE adalah sebuah *software* yang sangat berperan untuk menulis program, meng-*compile* menjadi kode *biner* dan meng-*upload* ke dalam *memory microcontroller*. Ada banyak projek dan alat –alat yang dikembangkan oleh akademisi dan profesional dengan menggunakan Arduino, selain itu juga ada banyak modul-modul pendukung (sensor, tampilan, penggerak dan sebagainya) yang dibuat oleh pihak lain untuk bisa disambungkan dengan Arduino. Arduino berevolusi menjadi sebuah *platform* karena ia menjadi pilihan dan acuan bagi banyak praktisi.

Salah satu yang membuat arduino memikat hati banyak orang adalah karena sifatnya *open source*, baik untuk *hardware* maupun *software*-nya. Komponen utama didalam papan Arduino adalah sebuah *microcontroller* 8 bit dengan merk Atmega yang dibuat oleh perusahaan Atmel Corporation. Berbagai papan Arduino menggunakan tipe Atmega yang berbeda-beda tergantung dari spesifikasinya, sebagai contoh Arduino Uno menggunakan Atmega328

sedangkan Arduino Mega 2560 yang lebih canggih menggunakan Atmega2560 (Feri Djuandi,2011).

## 2. Arduino Uno

Arduino Uno adalah *board* mikrokontroler berbasis ATmega328 (*datasheet*). Secara umum posisi/letak pin-pin terminal I/O pada berbagai *board* arduino posisinya sama dengan posisi atau letak pin-pin terminal I/O dari arduino Uno yang mempunyai 14 pin Digital yang dapat di set sebagai *input/output* (beberapa diantaranya memiliki fungsi ganda), 6 *input analog*.



**Gambar II.1 Arduino USB (Arduino Uno) (Yuwono M, 2015:4)**

Menggunakan USB sebagai antar muka pemrograman atau komunikasi komputer. Contoh Arduino Uno, Arduino *Duemilanove*, Arduino *Diecimia*, Arduino NG Rev.C, Arduino NG (*Nouva Generazione*), Arduino *Extreme* dan Arduino *Exstream* v2, Arduino USB dan Arduino Usb v2.0.

Uno berbeda dengan semua *board* sebelumnya dalam hal koneksi *USB-to-serial* yaitu menggunakan fitur Atmega8U2 yang diprogram sebagai

konverter *USB-to-serial* berbeda dengan *board* sebelumnya yang menggunakan *chip FTDI driver USB-to-serial*.

Nama “Uno” berarti satu dalam bahasa Italia, untuk menandai peluncuran Arduino 1.0. Uno dan versi 1.0 akan menjadi versi referensi dari Arduino. Uno adalah yang terbaru dalam serangkaian *board* USB Arduino, dan sebagai model referensi untuk *platform* Arduino, untuk perbandingan dengan versi sebelumnya. (Feri Djuandi, 2011).

### 3. Daya

Arduino Uno dapat disuplai melalui koneksi USB dengan sebuah *power suplay* eksternal. Sumber daya dipilih secara otomatis. *Suplay* eksternal (non-USB) dapat diperoleh dari sebuah adaptor AC ke DC atau *battery*. Adaptor dapat dihubungkan dengan mencolokkan sebuah *center positive plug* yang panjangnya 2,1 mm ke *power jack* dari *board*. Kabel lead dari sebuah *battery* dapat dimasukkan dalam *header/kepala pin Ground (Gnd)* dan pin Vin dari konektor *power*. *Board* Arduino Uno dapat beroperasi pada sebuah *suplay* eksternal 6 sampai 20 Volt. Jika disuplai dengan yang lebih kecil dari 7 V, kiranya pin Volt mungkin mensuplai kecil dari 5 Volt dan board Arduino Uno bias menjadi tidak stabil. Jika menggunakan *suplay* yang lebih besar dari 12 Volt voltage regulator bias kelebihan panas dan membahayakan board Arduino Uno. Range yang direkomendasikan adalah 7 sampai 12 Volt. (Sekop Jendri Steven, 2016).

#### **4. Memori**

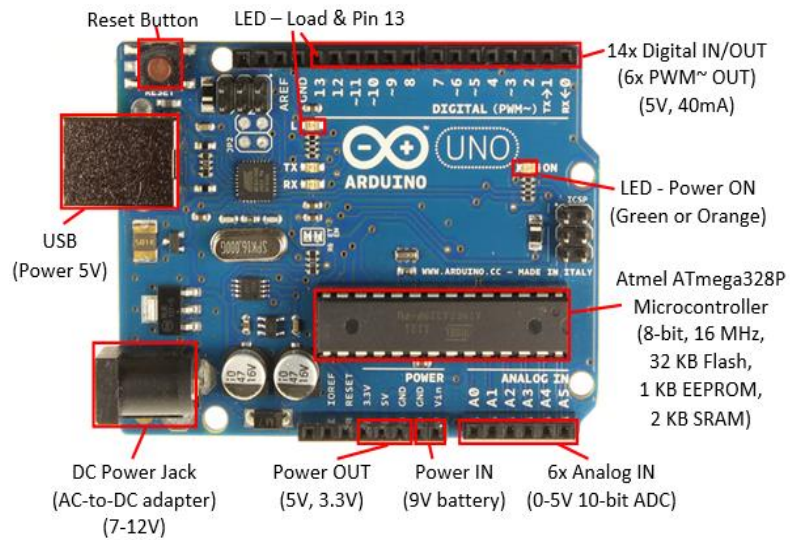
ATmega328 memiliki 32 KB (dengan 0,5 KB digunakan untuk *bootloader*), 2 KB dari SRAM dan 1 KB *EEPROM* (yang dapat dibaca dan ditulis dengan *EEPROM library*). (Sekop Jendri Steven, 2016).

#### **5. Input Output**

Setiap 14 pin digital pada Arduino Uno dapat digunakan sebagai *input* dan *output*, menggunakan fungsi *pinMode()*, *digitalWrite()*, dan *digitalRead()*. Fungsi-fungsi tersebut beroperasi di tegangan 5 Volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima suatu arus maksimum 40 mA dan mempunyai sebuah resistor pull-up (terputus secara *default*) 20-50 k $\Omega$ . (Sekop Jendri Steven, 2016).

#### **6. Komunikasi**

Arduino UNO mempunyai sejumlah fasilitas untuk komunikasi dengan sebuah komputer, Arduino atau mikrokontroler lainnya. Atmega 328 menyediakan serial komunikasi UART TTL (5V), yang tersedia pada pin digital 0 (RX) dan 1 (TX). Sebuah Atmega 16U2 pada channel board serial komunikasinya melalui USB dan muncul sebagai sebuah port virtual ke software pada komputer. Firmware 16U2 menggunakan driver USB COM standar, dan tidak ada driver eksternal yang dibutuhkan. LED RX dan TX pada board akan menyala ketika data sedang ditransmit melalui chip USB-to-serial dan koneksi USB pada komputer (tapi tidak untuk komunikasi serial pada pin 0 dan 1). Atmega328 juga mensupport komunikasi I2C (TWI) dan SPI. (Sekop Jendri Steven, 2016).



**Gambar II.2 Bagian – bagian Arduino Uno r3**  
(Sumber : biobses.com)

## 7. Pemrograman

Uno Arduino dapat diprogram dengan menggunakan *software* Arduino *Windows*, *Mac* dan *Linux*. (Feri Djuandi,2011).

### C. Sensor PH

#### 1. Pengenalan Sensor PH

PH singkatan *power of hydrogen*, yang merupakan pengukuran konsentrasi ion hidrogen dalam tubuh. Total skala pH berkisar dari 1 sampai 14, dengan 7 dianggap netral. Sebuah pH kurang dari 7 dikatakan asam dan larutan dengan pH lebih dari 7 dasar atau alkali.

Alat ini dapat mengukur kualitas air dan parameter lainnya terjangkau. Hal ini juga Arduino kompatibel, terutama dirancang untuk Arduino pengendali untuk dengan mudah antarmuka sensor dengan konektor praktis. Hal ini akan memungkinkan untuk memperluas proyek Anda untuk bio-robotika. Ini memiliki LED yang bekerja sebagai Indikator

Daya, konektor dan PH2.0 antarmuka sensor BNC. Untuk menggunakannya, hanya menghubungkan sensor pH dengan konektor BND, dan plug antarmuka PH2.0 ke port input analog dari setiap Arduino kontroler. Jika pra-diprogram, Anda akan mendapatkan nilai pH dengan mudah.



**Gambar II.3 pH probe dan pH sensor module V1.1**  
( Sumber : *google.com* )

**pH** adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. (Kadir, 2015). Ia didefinisikan sebagai kologaritma aktivitas ion hidrogen ( $H^+$ ) yang terlarut. Koefisien aktivitas ion hidrogen tidak dapat diukur secara eksperimental, sehingga nilainya didasarkan pada perhitungan teoritis. Skala pH bukanlah skala absolut. pH adalah tingkat keasaman atau kebasaan suatu benda yang diukur dengan menggunakan skala pH antara 0 hingga 14.



Sifat asam mempunyai pH antara 0 hingga 7 dan sifat basa mempunyai nilai pH 7 hingga 14. Sebagai contoh, jus jeruk dan air aki mempunyai pH antara 0 hingga 7, sedangkan air laut dan cairan pemutih mempunyai sifat basa (yang juga disebut sebagai alkaline) dengan nilai pH 7 – 14. Air murni (aquades) adalah netral atau mempunyai nilai pH 7.

Kondisi pH sebagai salah satu parameter kualitas air perlu dimonitor bagi kelangsungan hidup organisme seperti konsumsi air minum, pemantauan air kolam, air akuarium, atau air pada kolam budidaya perairan (Zhao et al, 2013).

## **2. Prinsip kerja sensor PH**

Prinsip kerja dari alat ini yaitu semakin banyak elektron pada sampel maka akan semakin bernilai asam begitu pun sebaliknya, karena batang pada pH meter berisi larutan elektrolit lemah. Alat ini ada yang digital dan juga analog. pH meter banyak digunakan dalam analisis kimia kuantitatif. Probe pH mengukur pH seperti aktifitas ion-ion hidrogen yang mengelilingi bohlam kaca berdinding tipis pada ujungnya. (sekitar 0.06 volt per unit pH) yang diukur dan ditampilkan sebagai pembacaan nilai pH. Sifat asam mempunyai pH antara 0 hingga 7 dan sifat basa mempunyai nilai pH 7 hingga 14.

Sebagai sampel air jeruk dan air aki mempunyai pH antara 0 hingga 7, sedangkan air laut dan cairan pemutih mempunyai sifat basa (yang juga disebut sebagai alkaline), Rangkaian pengukurannya tidak lebih dari sebuah voltmeter yang menampilkan pengukuran dalam pH selain volt. Pengukuran



Impedansi input harus sangat tinggi karena adanya resistansi tinggi (sekitar 20 hingga 1000 M $\Omega$ ) pada probe elektroda yang biasa digunakan dengan pH meter. Rangkaian pH meter biasanya terdiri dari *amplifier* operasional yang memiliki konfigurasi pembalik, dengan total tegangan kurang lebih -17. Amplifier meng-konversi tegangan rendah yang dihasilkan oleh probe (+0.059 volt/pH) dalam unit pH, yang mana kemudian dibandingkan dengan tegangan referensi untuk memberikan hasil pembacaan pada skala pH.

Untuk pengukuran yang sangat presisi dan tepat, pH meter harus dikalibrasi setiap sebelum dan sesudah melakukan pengukuran. Untuk penggunaan normal kalibrasi harus dilakukan setiap hari. Alasan melakukan hal ini adalah probe kaca elektroda tidak memproduksi e.m.f. dalam jangka waktu lama. Kalibrasi harus dilakukan setidaknya dengan dua macam cairan standard buffer yang sesuai dengan rentang nilai pH yang akan diukur. Untuk penggunaan umum buffer pH 4 dan pH 10 diperbolehkan. pH meter memiliki pengontrol pertama (kalibrasi) untuk mengatur pembacaan pengukuran agar sama dengan nilai standard buffer pertama dan pengontrol kedua (slope) yang digunakan menyetel pembacaan meter sama dengan nilai buffer kedua. Pengontrol ketiga untuk men-set temperatur.

pH meter adalah alat ukur yang dapat memberikan informasi mengenai derajat keasaman suatu larutan. Alat ukur ini menggunakan sebuah probe yang berfungsi sebagai sensornya. Dengan memanfaatkan senyawa HCl yang merendam kawat elektroda, alat ini mampu mengukur derajat keasaman yang terkandung dalam air. (Onny, 2017).

### 3. Spesifikasi Sensor PH

- a. Modul Power: 5.00V
- b. Modul Ukuran: 43 x 32mm (Mengukur Range: 0 - 14PH)
- c. Mengukur Suhu: 0-60 °C
- d. Akurasi:  $\pm 0.1\text{pH}$  (25 °C)
- e. Response Time:  $\leq 1\text{min}$
- f. pH Sensor dengan BNC Connector
- g. pH2.0 Interface (3 kaki patch)
- h. Gain Penyesuaian Potensiometer
- i. Indikator Daya LED

#### D. LCD

LCD merupakan salah satu perangkat penampil yang sekarang ini mulai banyak digunakan. Penampil LCD mulai dirasakan menggantikan fungsi dari penampil CRT (Cathode Ray Tube), yang sudah berpuluh-puluh tahun digunakan manusia sebagai penampil gambar/text baik monokrom (hitam dan putih), maupun yang berwarna. Teknologi LCD memberikan keuntungan dibandingkan dengan teknologi CRT, karena pada dasarnya, CRT adalah tabung triode yang digunakan sebelum transistor ditemukan.

Beberapa keuntungan LCD dibandingkan dengan CRT adalah konsumsi daya yang relative kecil, lebih ringan, tampilan yang lebih bagus, dan ketika berlama-lama di depan monitor, monitor CRT lebih cepat memberikan kejenuhan pada mata dibandingkan dengan LCD



**Gambar II.4 LCD (Tirtamiharja 1996)**

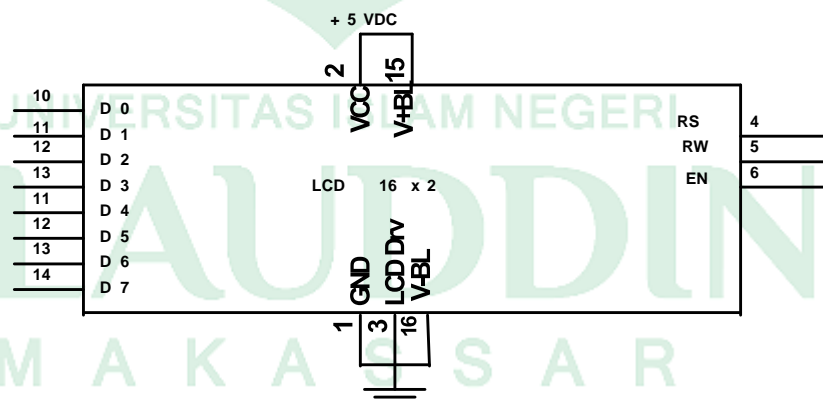
LCD memanfaatkan silicon atau gallium dalam bentuk Kristal cair sebagai pemendar cahaya. Pada layar LCD, setiap matrik adalah susunan dua dimensi piksel yang dibagi dalam baris dan kolom. Dengan demikian, setiap pertemuan baris dan kolom adalah sebuah LED terdapat sebuah bidang latar (backplane), yang merupakan lempengan kaca bagian belakang dengan sisi dalam yang ditutupi oleh lapisan elektroda trasparan. Dalam keadaan normal, cairan yang digunakan memiliki warna cerah. Daerah-daerah tertentu pada cairan akan berubah warnanya menjadi hitam ketika tegangan diterapkan antara bidang latar dan pola elektroda yang terdapat pada sisi dalam lempeng kaca bagian depan.

Keunggulan LCD adalah hanya menarik arus yang kecil (beberapa microampere), sehingga alat atau sistem menjadi portable karena dapat menggunakan catu daya yang kecil. Di bawah sinar cahaya yang remang-remang

dalam kondisi gelap, sebuah lampu (berupa LED) harus dipasang dibelakang layar tampilan.

Terdiri dari empat, yaitu instruksi mengakses proses internal, instruksi menulis data, instruksi membaca kondisi sibuk, dan instruksi membaca data. ROM pembangkit sebanyak 192 tipe karakter, tiap karakter dengan huruf 5x7 dot matrik. Kapasitas pembangkit RAM 8 tipe karakter (membaca program), LCD yang digunakan adalah jenis LCD yang menampilkan data dengan 2 baris tampilan pada display. Keuntungan dari LCD ini adalah :

1. Dapat menampilkan karakter ASCII, sehingga dapat memudahkan untuk membuat program tampilan.
2. Mudah dihubungkan dengan port I/O karena hanya menggunakan 8 bit data dan 3 bit control.
3. Ukuran modul yang proporsional.
4. Daya yang digunakan relative sangat kecil.



Gambar II.5 Konfigurasi Pin LCD ([google.com](https://www.google.com))

Operasi dasar pada LCD terdiri dari empat, yaitu instruksi mengakses proses internal, instruksi menulis data, instruksi membaca kondisi sibuk, dan instruksi membaca data. ROM pembangkit sebanyak 192 tipe karakter, tiap karakter dengan huruf 5x7 dot matrik. Kapasitas pembangkit RAM 8 tipe karakter (membaca program), maksimum pembacaan 80x8 bit tampilan data. Perintah utama LCD adalah Display Clear, Cursor Home, Display ON/OFF, Display Character Blink, Cursor Shift, dan Display Shift.

**Tabel II.1 Operasi Dasar LCD**

RS	R/W	Operasi
0	0	Input Instruksi ke LCD
0	1	Membaca Status Flag (DB7) dan alamat counter (DB0 ke DB6)
1	0	Menulis Data
1	1	Membaca Data

**Tabel II.2 Konfigurasi Pin LCD**

Pin	Bilangan biner	Keterangan
RS	0	Inisialisasi
	1	Data
RW	0	Tulis LCD / W (write)
	1	Baca LCD / R (read)

E	0	Pintu data terbuka
	1	Pintu data tertutup

**Tabel II.3 Konfigurasi LCD**

Pin No.	Keterangan	Konfigurasi Hubung
1	GND	Ground
2	VCC	Tegangan +5VDC
3	VEE	Ground
4	RS	Kendali RS
5	RW	Ground
6	E	Kendali E/Enable
7	D0	Bit 0
8	D1	Bit 1
9	D2	Bit 2
10	D3	Bit 3
11	D4	Bit 4
12	D5	Bit 5
13	D6	Bit 6
14	D7	Bit 7

Lapisan film yang berisis Kristal cair diletakkan di antara dua lempeng kaca yang telah ditanami elektroda logam transparan. Saat teganga dicatukan pada beberapa pasang elektroda, molekul – molekul Kristal cair akan menyusun diri agar cahaya yang mengenainya akan dipantulkan atau diserap. Dari hasil pemantulan atau penyerapan cahaya tersebut akan terbentuk pola huruf, angka, atau gambar sesuai bagian yang di aktifka.

LCD membutuhkan tegangan dan daya yang kecil sehingga sangat populer untuk aplikasi pada kalkulator, arloji digital, dan instrument elektronika lain seperti Global Positioning System (GPS), baragraph display dan multimeter digital. LCD umumnya dikemas dalam bentuk Dual In Line Package (DIP) dan mempunyai kemampuan untuk menampilkan beberapa kolom dan baris dalam satu panel. Untuk membentuk pola, baik karakter maupun gambar pada kolom dan baris secara bersamaan digunakan metode Screening.

Metode screening adalah mengaktifkan daerah perpotongan suatu kolo dan suatu baris secara bergantian dan cepat sehingga seolah-olah aktif semua. Penggunaan metode ini dimaksudkan untuk menghemat jalur yang digunakan untuk mengaktifkan panel LCD. Saat ini telah dikembangkan berbagai jenis LCD, mulai jenis LCD biasa, Passive Matrix LCD (PMLCD), hingga Thin-Film Transistor Active Matrix (TFT-AMLCD). (Ibrahim Risjad, 2018).

#### ***E. Motor Servo***

Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem umpan balik tertutup, posisi dari motor akan di informasikan kembali kerangkaian control yang ada dalam

motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian roda gigi (*gear*), potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran motor servo.



**Gambar II.6 Motor Servo (google.com)**

Sedangkan putaran sudut dari motor servo diatur (dengan sinyal PWM) berdasarkan lebar pulsa (berkisar antara 0.5ms s.d. 2ms) yang dikirim melalui kaki sinyal dari motor servo. Secara umum terdapat 2 jenis motor servo yaitu motor servo *standard* (dapat berputas 180 derajat) dan motor servo *continuous* (dapat berputar sebesar 360 derajat).

#### ***F. Sensor Suhu DS18B20***

##### **1. Pengenalan Sensor Suhu DS18B20**

Pengertian sensor secara umum adalah alat yang digunakan untuk mendeteksi dan mengukur magnitude sesuatu. Dapat didefinisikan sensor merupakan jenis transduser yang digunakan untuk mengubah variasi mekanis, magnetis, panas, cahaya dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik



Sensor suhu DS18B20 berfungsi untuk merubah besaran panas yang di tangkap menjadi besaran tegangan. Jenis sensor suhu yang digunakan dalam sistem ini adalah IC DS18B20, sensor ini memiliki presisi tinggi. Sensor ini sangat sederhana dengan hanya memiliki buah 3 kaki. Kaki pertama IC DS18B20 dihubung kesumber daya, kaki kedua sebagai output dan kaki ketiga di hubungkan ke graund (Alfian Akbar. B, 2017).



**Gambar II.7 Sensor Suhu DS18B20 (google.com)**

## **2. Prinsip kerja Sensor Suhu DS18B20**

Sensor DS18B20 bekerja dengan mengubah besaran suhu menjadi besaran tegangan. Tegangan ideal yang keluar dari DS18B20 mempunyai perbandingan  $100^{\circ}\text{C}$  setara dengan 1 volt. Sensor ini mempunyai pemanasan diri (*self heating*) kurang dari  $0.1^{\circ}\text{C}$ , dapat dioperasikan dengan menggunakan power supply tunggal dan dapat dihubungkan antar muka (*interface*) rangkain control yang sangat mudah (Alfian Akbar. B, 2017).

### ***G. Sensor Hujan***

Sensor air yang digunakan pada alat ini sangat sederhana, yaitu menggunakan piringan plastik yang dipasang dua buah screws dan terhubung oleh masing-masing kabel penghubung yang nantinya akan dihubungkan ke rangkaian yang lainnya (Handaru, Arrafi Alief, 2019).



**Gambar II.8 Sensor Hujan(google.com)**

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### ***A. Jenis dan Lokasi Penelitian***

Dalam melakukan penelitian ini, jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif.

Menurut Sugiyono (2013) , menyimpulkan bahwa metode penelitian kualitatif adalah metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat postpositivisme, digunakan untuk meneliti pada kondisi obyek yang alamiah, (sebagai lawannya eksperimen) dimana peneliti adalah sebagai instrument kunci, pengambilan sampel sumber data dilakukan secara *purposive* dan *snowbaal*, teknik pengumpulan dengan triangulasi (gabungan), analisis data bersifat induktif/kualitatif, dan hasil penelitian kualitatif lebih menekankan makna dari pada generalisasi.

Adapun lokasi penelitian dilakukan di Kabupaten Maros Provinsi Sulawesi-Selatan, sedangkan objek penelitian adalah petambak Kabupaten Maros Provinsi Sulawesi-Selatan.

#### ***B. Pendekatan Penelitian***

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian saintifik yaitu pendekatan berdasarkan ilmu pengetahuan dan teknologi .

#### ***C. Sumber Data***

Didalam penelitian ini peneliti menggunakan beberapa metode dalam pengumpulan data, yaitu:

## **1. Wawancara**

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui tatap muka dan tanya jawab langsung antara pengumpul data terhadap narasumber / sumber data untuk mendapatkan informasi yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan.

Wawancara ini dilakukan pada beberapa petambak yang ada di provinsi Sulawesi Selatan, khususnya pada kabupaten Maros dan kota Makassar.

## **2. Studi Literatur**

Studi Literatur adalah salah satu metode pengumpulan data dengan cara membaca buku-buku dan jurnal sesuai dengan data yang dibutuhkan. Pada penelitian ini penulis memilih studi literatur untuk mengumpulkan referensi dari buku-buku mengenai Mikrokontroler serta jurnal-jurnal yang memiliki kemiripan dalam pembuatan sistem ini.

### ***D. Metode Pengumpulan Data***

Metode pengumpulan data yang penulis lakukan adalah dengan cara studi pustaka. Yaitu melakukan pengumpulan data dengan mempelajari referensi buku-buku, artikel dan internet yang berhubungan dengan Mikrokontroler, Arduino dan sensor PH.

### ***E. Instrumen Penelitian***

Adapun instrument penelitian yang digunakan dalam penelitian yaitu :

## **1. Perangkat Keras**

Perangkat keras yang digunakan untuk mengembangkan dan mengumpulkan data pada aplikasi ini adalah sebagai berikut :

- a. Laptop Hp
- b. Arduino Uno
- c. Sensor PH
- d. Sensor ds18b20
- e. LCD

## **2. Perangkat Lunak**

Adapun perangkat lunak yang digunakan dalam aplikasi ini adalah sebagai berikut :

- a. Arduino IDE
- b. Windows 10 64 bit

## ***F. Teknik Pengolahan dan Analisis Data***

### **1. Pengolahan Data**

Pengolahan data diartikan sebagai proses mengartikan data-data lapangan yang sesuai dengan tujuan, rancangan, dan sifat penelitian. Metode pengolahan data dalam penelitian ini yaitu:

- a. Reduksi Data adalah mengurangi atau memilah-milah data yang sesuai dengan topik dimana data tersebut dihasilkan dari kajian pustaka.
- b. Koding data adalah penyusuaian data diperoleh dalam melakukan penelitian kepustakaan dengan pokok pada permasalahan dengan cara memberi kode-kode tertentu pada setiap data tersebut.

## **2. Analisis Data**

Teknik analisis data bertujuan menguraikan dan memecahkan masalah yang berdasarkan data yang diperoleh. Analisis yang digunakan adalah analisis data kualitatif. Analisis data kualitatif adalah upaya yang dilakukan dengan jalan mengumpulkan, memilah - milah, mengklasifikasikan, dan mencatat yang diperoleh dari sumber serta memberikan kode agar sumber datanya tetap dapat ditelusuri.

### ***G. Metode Perancangan Sistem***

Pada perancangan alat yang akan dibuat menggunakan metode prototyping, membuat sebuah contoh prototipe untuk menunjukkan kebutuhan dan desain ke pemakai. Pada metode perancangan ini harus ada versi yang dapat dijalankan sebagai prototipe sebelum system dikembangkan bisa berupa contoh sistem lain). Metode ini harus ada implementasi sistem yang dikembangkan sebelum dibuat sebuah sistem final.

### ***H. Teknik Pengujian Sistem***

Pengujian sistem merupakan proses menampilkan sistem dengan maksud untuk menemukan kesalahan pada sistem, sebelum sistem tersebut diberikan kepada user. Selain itu pengujian ini sangatlah diperlukan untuk mengetahui tingkat keakuratan sistem yang dirancang. Pengujian dikatakan baik dan berhasil jika memiliki peluang untuk memunculkan dan mendapatkan kesalahan yang belum diketahui. Bukan untuk memastikan tidak ada kesalahan tetapi untuk mencari sebanyak mungkin kesalahan yang ada dalam sistem. (Azmie, 2011).

Adapun pengujian sistem yang digunakan pada penelitian ini adalah metode pengujian langsung yaitu dengan menggunakan pengujian *BlackBox*.

Menurut Agustini (2014), Pengujian *blackbox* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak. Dengan demikian, pengujian *blackbox* memungkinkan perancang perangkat lunak mendapatkan serangkaian kondisi input yang sepenuhnya menggunakan semua persyaratan fungsional untuk suatu program.



## BAB IV

### ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

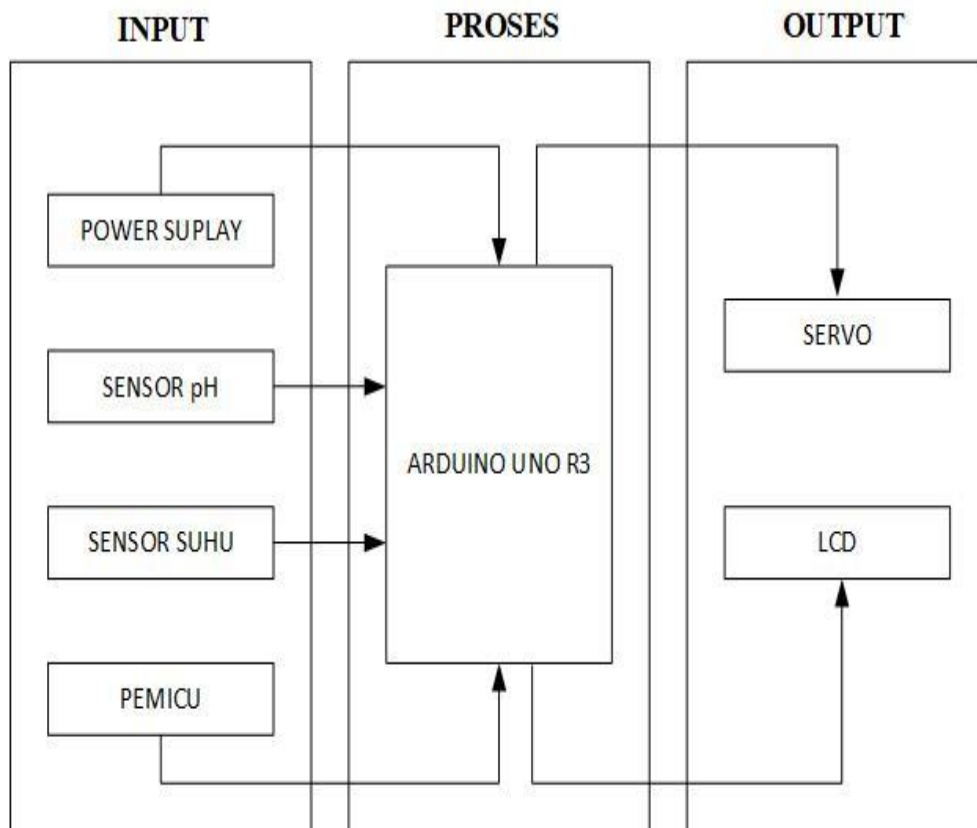
#### ***A. Rancangan Diagram Blok Sistem***

Pada penelitian ini menggunakan mikrokontroler yaitu arduino uno r3, yang menjadi *chip* atau modul utama yang berfungsi untuk memproses setiap data yang masuk yang berasal dari nilai sensor yang sedang berjalan yaitu sensor pH atau derajat keasaman yang akan memberi input berupa kadar asam basa dalam air, untuk nilai asam yaitu 0-6 dan untuk derajat basa yaitu 7-14, sensor ds18b20 atau sensor suhu yang akan memberi input berupa nilai suhu yang didapat dalam air yaitu batas normal berada pada 25-30 derajat celsius dan sensor air hujan yang memberi input berupa 0 dan 1, 0 berarti keadaan ketinggian air belum mencapai batas maximum dan untuk nilai 1 menandakan bahwa air sudah mencapai batas maximum sehingga dengan kondisi ini servo akan tertutup dengan otomatis walaupun kondisi di dalam empang belum dalam keadaan stabil, dengan tujuan agar air tidak akan meluap keluar dari dinding empang yang menyebabkan keluarnya udang dari empang.

Selain memproses nilai yang dikirimkan setiap sensor, arduino uno r3 juga memberikan keluaran berupa nilai dari kadar pH air dan nilai suhu air yang ditampilkan di layar LCD display sebagai bentuk informasi yang diberikan kepada para petambak, serta mengatur kran air dengan servo untuk membuka dan menutup kran.

Adapun alur diagram blok dapat dilihat pada gambar IV.1 yaitu Sebagai berikut :





**Gambar IV.1 Rancangan Diagram Blok Sistem**

Dari Gambar IV.1 diatas dapat diketahui keseluruhan sistem. Sistem ini terdiri dari berbagai masukan (*input*) dan berbagai macam keluaran (*output*). Adapun mikrokontroler yang digunakan dalam sistem ini yaitu Arduino Uno R3 yang berfungsi untuk mengontrol setiap sensor yang berjalan dan memproses setiap nilai yang dikirimkan oleh sensor tersebut.

Adapun masukan dalam sistem ini yaitu sensor pH yang berfungsi untuk mendeteksi asam basa air, sensor ds18b20 untuk mendeteksi suhu air dan pemiluk yang berfungsi untuk mengatur ketinggian air agar air tidak meluap pada pematang

empang. Semua sensor tersebut mengirimkan nilai ke arduino uno r3 untuk di proses.

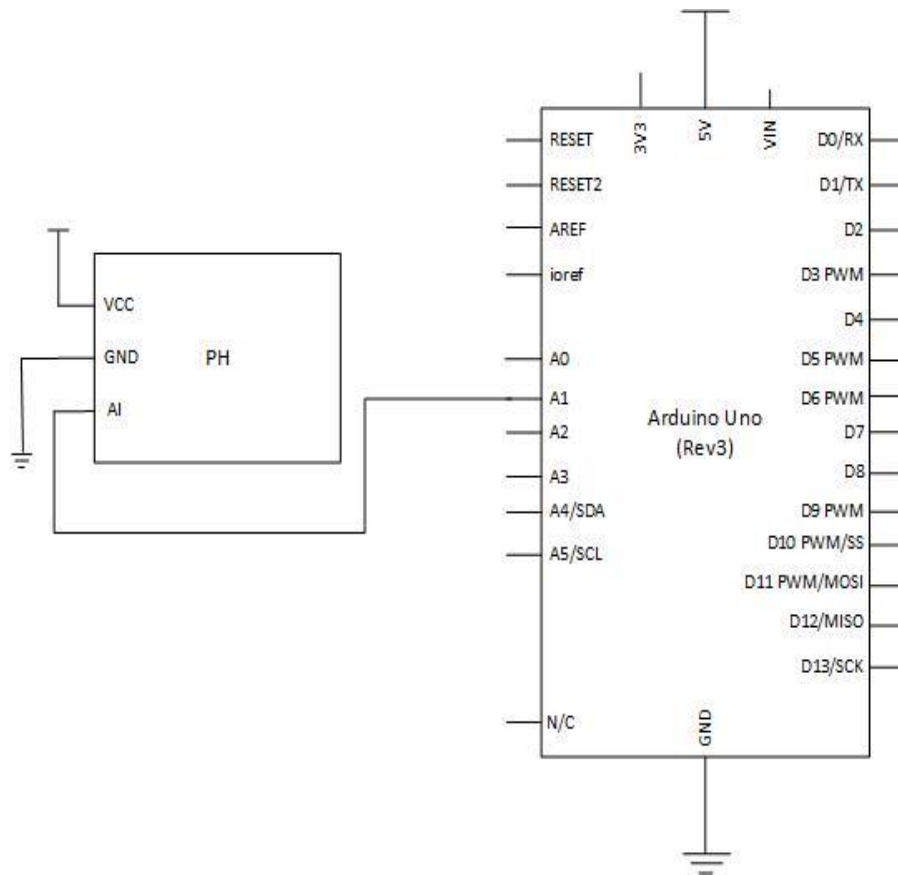
Sedangkan keluaran dari sistem ini yaitu berupa nilai pH air dan nilai suhu air pada empang yang akan ditampilkan di layar LCD *display* yang berfungsi sebagai pemberi informasi kepada para pengempanga atau petambak, serta servo berfungsi sebagai pintu masuk air (sistem buka tutup kran).

## ***B. Perancangan Perangkat Keras***

### **1. Rancangan Sensor pH**

Sensor pH adalah modul yang berfungsi untuk mengukur derajat asam basa air yaitu dengan mencelupkan sensor ataupun memasang ujung sensor kedalam air. Cara kerja sensor ini yaitu dengan cara memasukkannya ke dalam air, maka dengan itu sensor dapat membaca nilai asam basa air yang kemudian dikirimkan ke mikrokontroler untuk di proses.

Skema rangkaian sensor pH dapat kita lihat pada gambar IV.2, sebagai berikut :



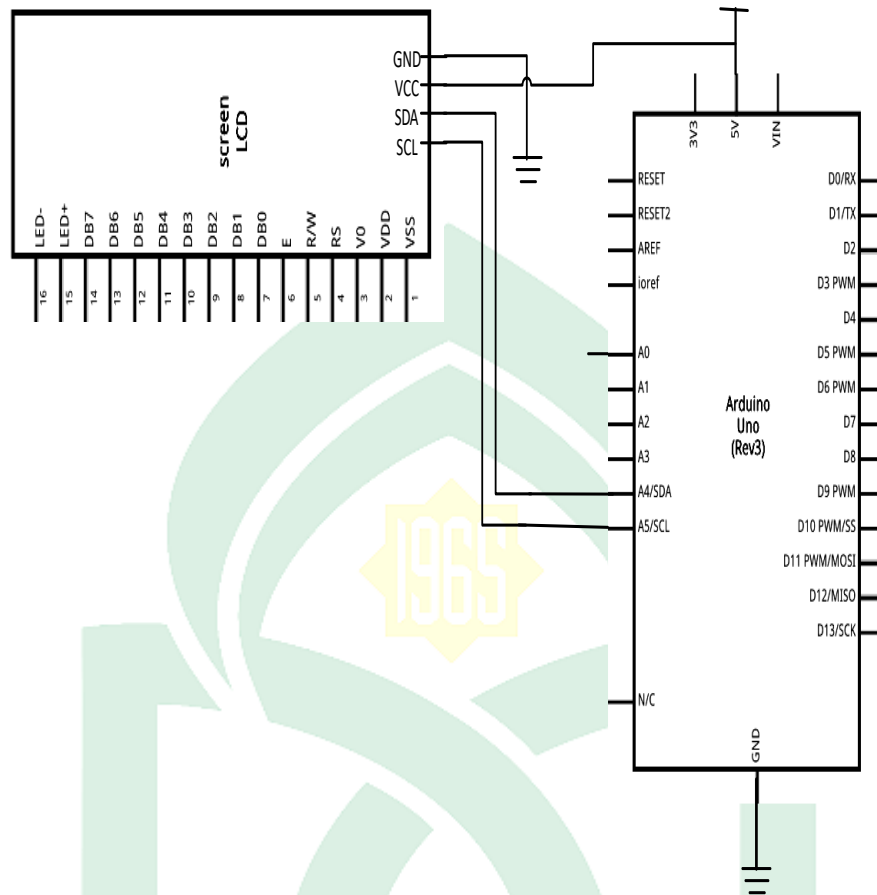
**Gambar IV.2 Rancangan Sensor pH**

## **2. Rancangan LCD 16X2**

LCD 16x2 merupakan modul yang berfungsi untuk menampilkan suatu nilai yang di berikan pada sensor tersebut. Cara kerja dari alat ini yaitu jika mikrokontroler mengeluarkan nilai dan diberikan kepada LCD 16x2, maka nilai tersebut akan ditampilkan di *display*.

LCD 16x2 di sini bertujuan untuk menampilkan nilai pH dan suhu yang di berikan oleh sensor dan memberikan informasi kepada petambak empang.

Skema rangkaian sensor LCD 16X2 dapat kita lihat pada gambar IV.3, sebagai berikut :



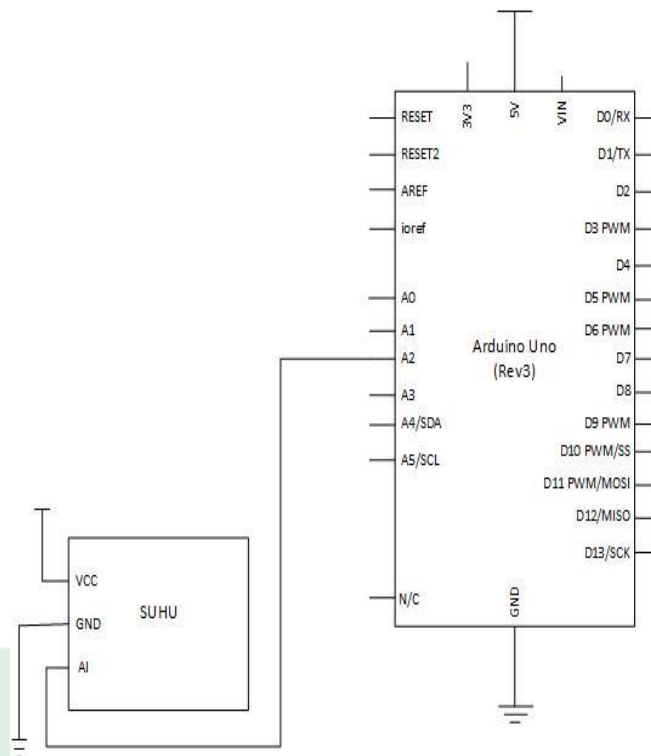
**Gambar IV.3 Rancangan LCD 16X2**

### 3. Rancangan sensor ds18b20

Sensor ds18b20 berfungsi untuk mengukur suhu air dalam empang.

Cara kerja sensor ini sama dengan sensor pH yaitu dengan memasukkan sensor ke dalam air, maka dengan itu sensor dapat membaca suhu air.

Skema rangkaian sensor ds18b20 dapat kita lihat pada gambar IV.4, sebagai berikut :

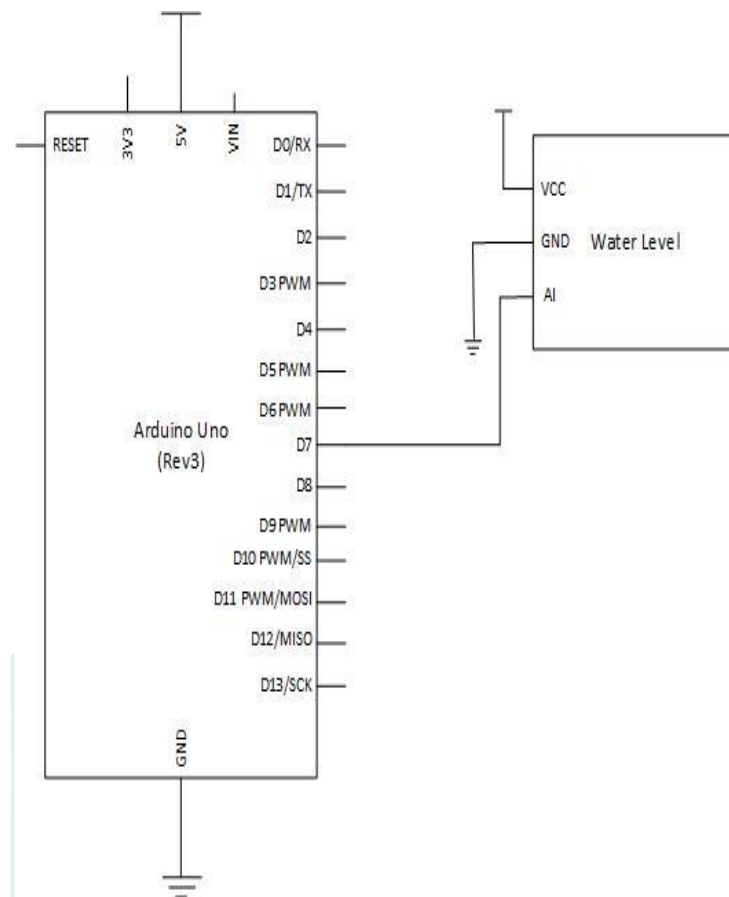


**Gambar IV.4 Rancangan sensor ds18b20**

#### **4. Rancangan pemicu**

Pemicu merupakan rangkaian mekanik yang didesain sedemikian rupa yang memberikan informasi ketinggian air pada empang, sedangkan cara kerja dari alat ini yaitu dengan meletekannya di permukaan air dan akan menutup kran dengan servo apabila ketinggian air mencapai ketinggian maksimal.

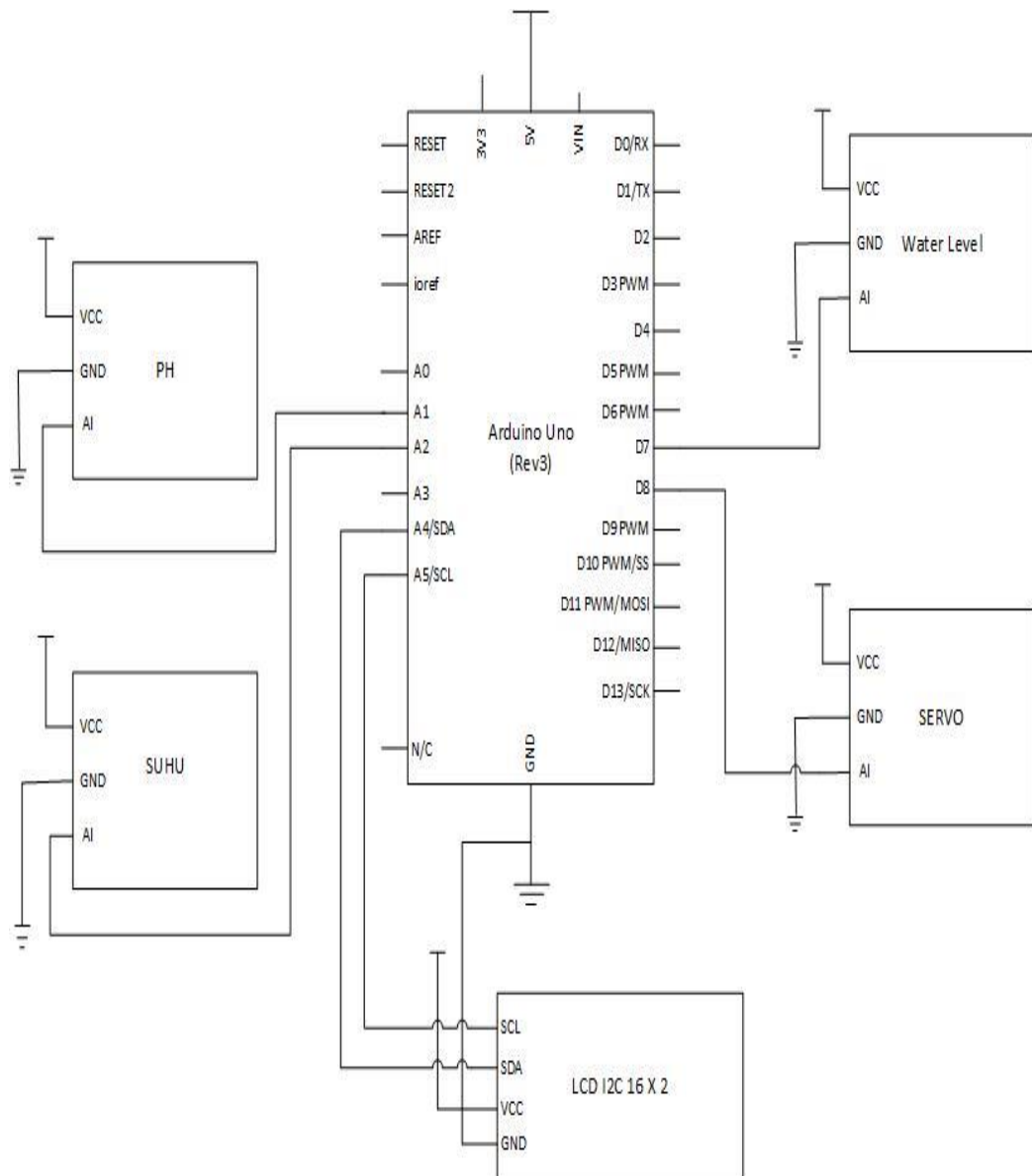
Skema rangkaian pemicu dapat kita lihat pada gambar IV.5, sebagai berikut :



**Gambar IV.5 Rancangan sensor air hujan**

## 5. Rancangan Keseluruhan Sistem

Sistem ini menggunakan mikrokontroler arduino uno r3 yang berfungsi untuk memproses setiap nilai yang dikirimkan oleh sensor yang berjalan, sensor pH dan sensor ds18b20 , serta pemicu untuk memantau ketinggian air berfungsi sebagai masukan, sedangkan LCD 16x2 dan servo berfungsi sebagai keluaran. Skema rangkaian keseluruhan sistem ini dapat kita lihat pada gambar IV.6, sebagai berikut :



**Gambar IV.6 Rancangan Keseluruhan Sistem**

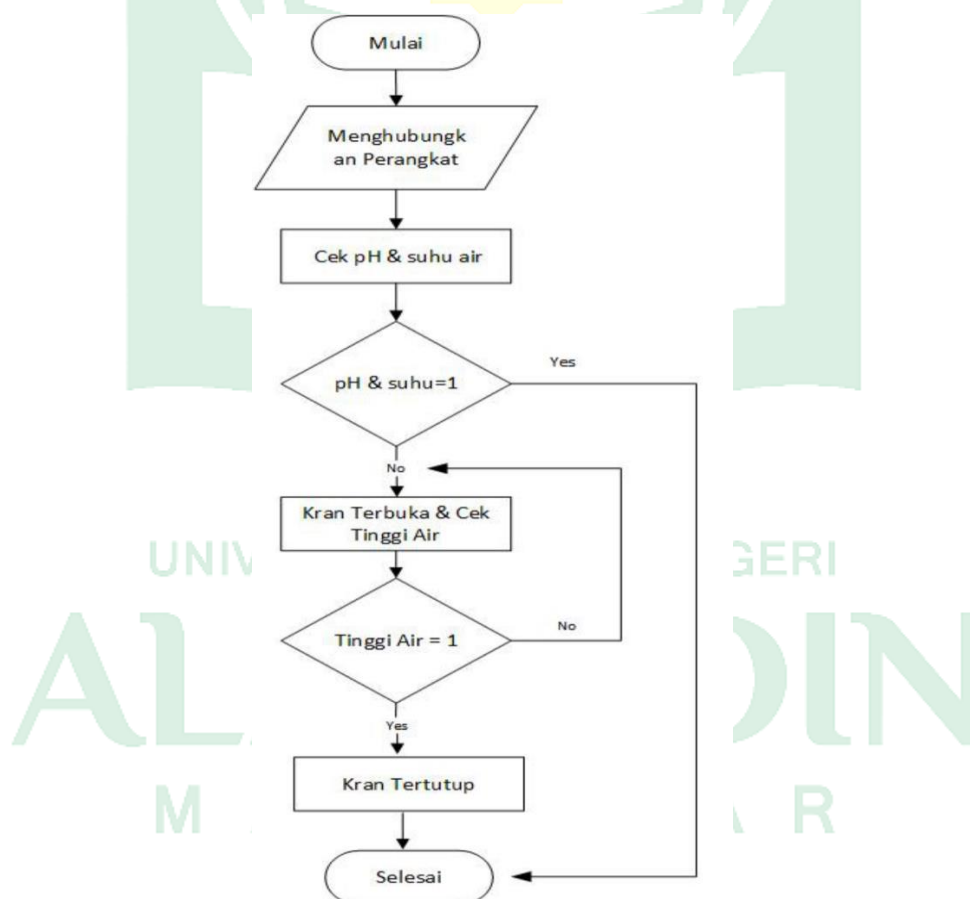
### C. Perancangan Perangkat Lunak

*Flowchart* atau bagan alir adalah bagan (*chart*) yang menunjukkan alir (*flow*) di dalam program atau prosedur sistem secara logika. Bagan alir (*flowchart*) digunakan sebagai alat persentase atau bahan komunikasi dan sebagai berkas dokumentasi.

Pada saat menjalankan sistem ini pertama kali maka sistem akan terhubung. Setelah itu sensor pH dan sensor suhu akan melakukan pengecekan air pada empang, jika pH dan suhu air tidak normal maka servo akan membuka kran , jika sebaliknya pH dan suhu air tidak normal maka servo otomatis akan membuka kran.

Kemudian pemicu akan memantau ketinggian air, jika ketinggian air belum mencapai batas maksimal maka kran akan tetap terbuka, sebaliknya jika ketinggian air telah mencapai batas maksimal maka servo akan menutup kran.

*Flowchart* sistem dapat dilihat pada gambar IV.7, sebagai berikut :



**Gambar IV.7** *Flowchart* Alur Sistem Pengontrol



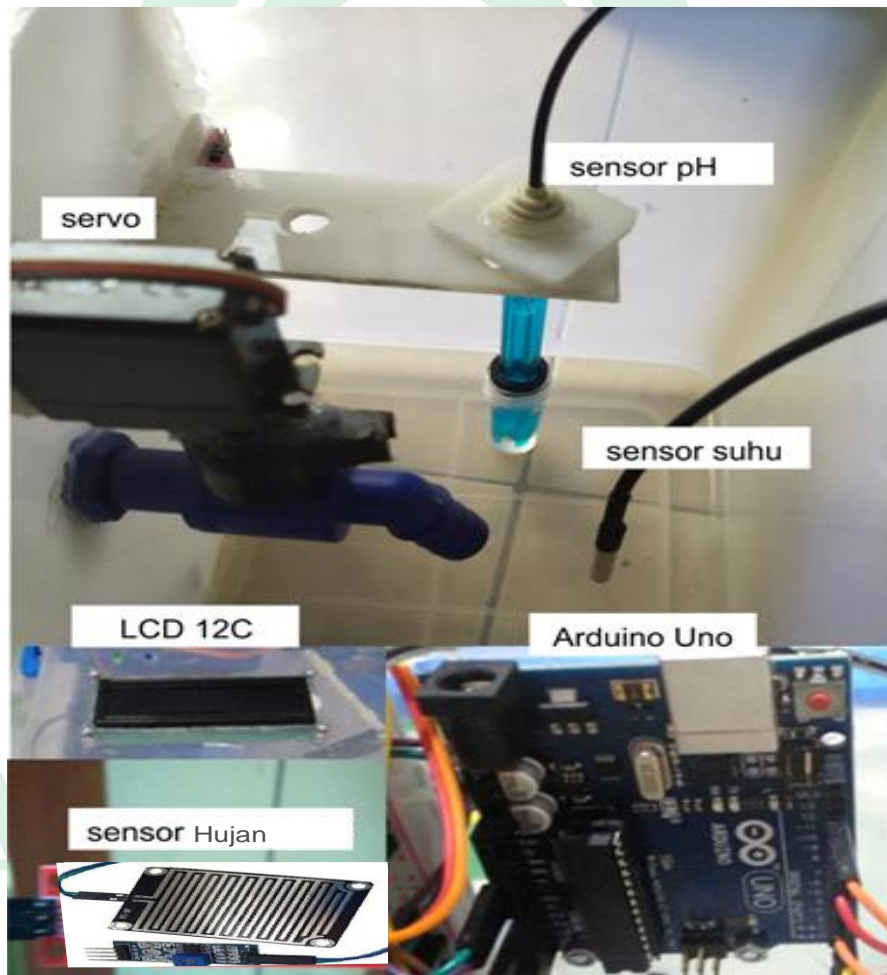
## BAB V

### IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

#### A. Implementasi

##### 1. Hasil Rancangan Alat

Berdasarkan rancangan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, maka dapat di tunjukkan hasil dan komponen yang digunakan yakni sebagai berikut.



**Gambar V.1 Rancangan komponen alat yang digunakan**

Berikut Kode pembuatannya :

```
#include <OneWire.h>
```

```
#include <DallasTemperature.h>
```

```
#include <Servo.h>
```

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
```

```
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
```

```
Servo myservo;
```

```
#define SensorPin A0 //pH meter Analog output to Arduino Analog Input 0
```

```
#define pinAir A1
```

```
unsigned long int avgValue; //Store the average value of the sensor feedback
```

```
float b, suhu;
```

```
int buf[10],temp,val;
```

```
int air;
```

```
#define ONE_WIRE_BUS 2
```

```
// Setting oneWire untuk siap berkomunikasi
```

```
OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS);
```

```
// melewati referensi oneWire untuk terhubung dengan DallasTemperature
```

```
DallasTemperature sensors(&oneWire);
```

```
void setup()

{

  lcd.begin();

  Serial.begin(9600);

  Serial.println("Ready"); //Test the serial monitor

  sensors.begin();

  myservo.attach(9);

  myservo.write(180);

  pinMode(pinAir, INPUT);

}

void loop()

{

  for(int i=0;i<10;i++) //Get 10 sample value from the sensor for smooth the
    value
  {

    buf[i]=analogRead(SensorPin);

    delay(10);

  }

}
```

```
for(int i=0;i<9;i++)    //sort the analog from small to large
```

```
{
```

```
    for(int j=i+1;j<10;j++)
```

```
    {
```

```
        if(buf[i]>buf[j])
```

```
        {
```

```
            temp=buf[i];
```

```
            buf[i]=buf[j];
```

```
            buf[j]=temp;
```

```
        }
```

```
    } }
```

```
avgValue=0;
```

```
for(int i=2;i<8;i++)    //take the average value of 6 center sample
```

```
    avgValue+=buf[i];
```

```
float phValue=(float)avgValue*5.0/1024/6; //convert the analog into millivolt
```

```
phValue=3.5*phValue; //convert the millivolt into pH value
```

```
sensors.requestTemperatures();

suhu = sensors.getTempCByIndex(0);

suhu -= 1.5;

val = analogRead(pinAir);

if (phValue < 4) {

    phValue += 2.0;

} else if (phValue > 5 and phValue < 7) {

    phValue += 0.8;

} if (val < 600) {

    air = 1;

} else {

    air = 0;

} Serial.print("Suhu: ");

Serial.print(suhu, 2);

Serial.print("  pH:");

Serial.print(phValue,2);

Serial.print(" ");
```

```
Serial.print(air);

Serial.println(" ");

lcd.setCursor(0, 0);

lcd.print("pH: ");

lcd.print(phValue, 2);

lcd.setCursor(0, 1);

lcd.print("Suhu: ");

lcd.print(suhu, 2);

lcd.print(" ^C");

if ( (phValue < 7 || suhu < 25 && air == 0) || (phValue < 7 || suhu > 30 && air
    == 0) || (phValue > 8 || suhu < 25 && air == 0) || (phValue > 8 ||
    suhu > 30 && air == 0) ) {

myservo.write(0);

}

if ((phValue >= 7 && phValue <= 8) && (suhu >= 25 && suhu <= 30) && (air
    == 1 || air == 0)) {

myservo.write(180);

}
```

```
if ((pHValue < 7) && (suhu >= 25 && suhu <= 30) && (air == 1)) {

    myservo.write(180);

}

if ((pHValue > 8) && (suhu >= 25 && suhu <= 30) && (air == 1)) {

    myservo.write(180);

}

if ((pHValue >= 7 && pHValue <= 8) && (suhu < 25) && (air == 1)) {

    myservo.write(180);

}

if ((pHValue >= 7 && pHValue <= 8) && (suhu > 30) && (air == 1)) {

    myservo.write(180);

}

if ( (pHValue < 7) && (suhu < 25) && (air == 1) || (pHValue < 7) && (suhu >
    30) && (air == 1) || (pHValue > 8) && (suhu < 25) && (air == 1) ||
    (pHValue > 8) && (suhu > 30) && (air == 1)) {

    myservo.write(180);

}

delay(1000); }
```



**Gambar V.2 Rancangan Keseluruhan Sistem**

Berikut adalah komponen-komponen yang terdapat pada rancangan perangkat keras :

- a. Arduino Uno : Mikrokontroler
- b. Sensor pH : Untuk mendeteksi kadar asam basa air empang
- c. Sensor *Hujan* : Untuk mendeteksi ketinggian air
- d. Sensor Suhu ds18b20 : Untuk mendeteksi suhu air pada air empang
- e. Motor Servo : Untuk membuka dan menutup kran air
- f. LCD : untuk menampilkan hasil kadar pH dan suhu air.

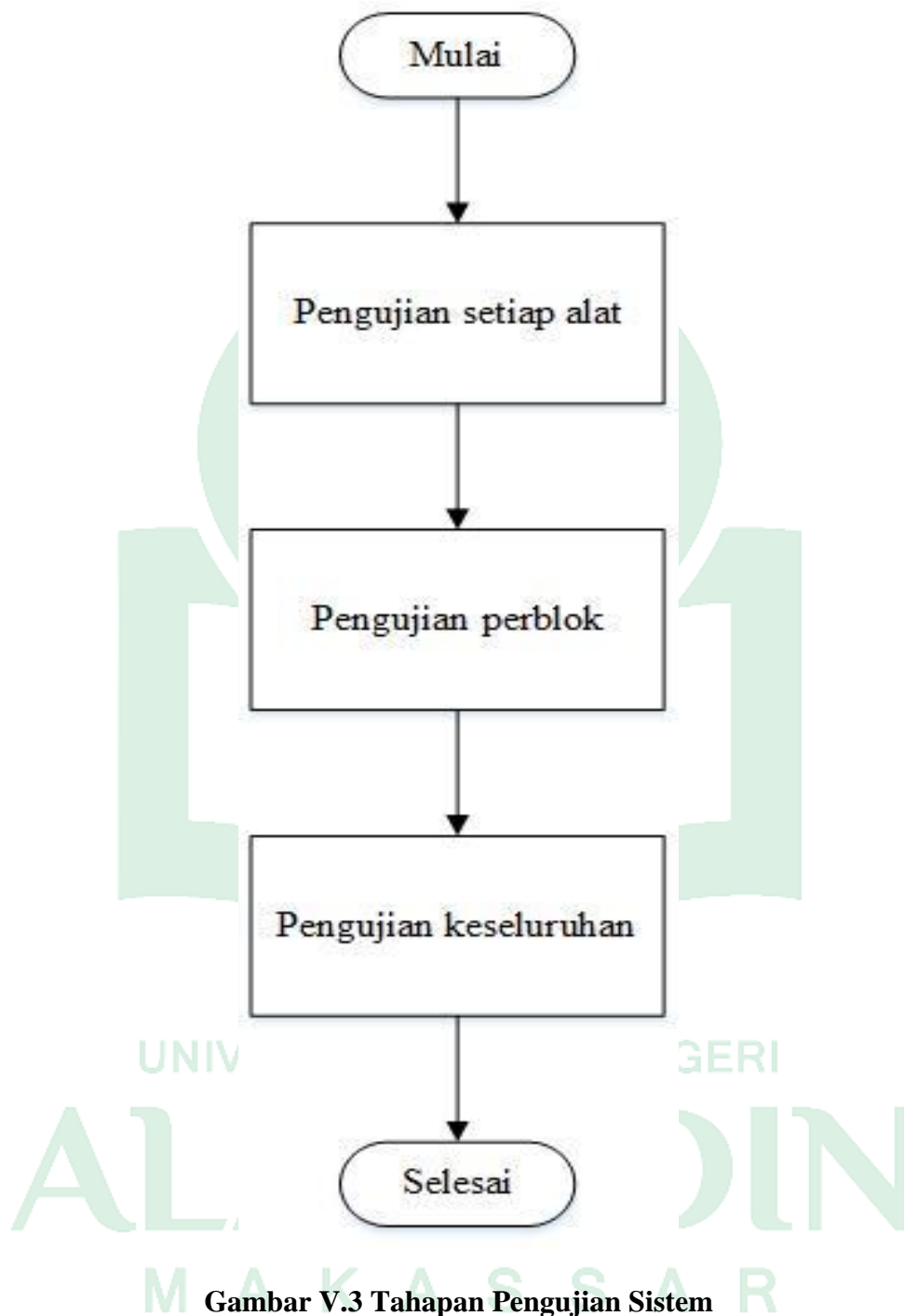


## ***B. Pengujian Sistem***

Pengujian sistem merupakan proses pengeksekusian sistem perangkat keras dan lunak untuk menentukan apakah sistem tersebut cocok dan sesuai dengan yang diinginkan oleh peneliti. Pengujian dilakukan dengan melakukan percobaan untuk melihat kemungkinan kesalahan yang terjadi dari setiap proses.

Adapun pengujian sistem yang digunakan adalah pengujian *Black Box*. *Pengujian Black Box* yaitu menguji perangkat dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program. Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi dan keluaran sudah berjalan sesuai dengan keinginan. Dalam melakukan pengujian yang perlu kita lakukan adalah melakukan pengujian dari beberapa fungsi yang nantinya akan menjadi satu kesatuan fungsi. Pertama kali kita akan melakukan pengujian terhadap nilai masukan, yaitu nilai masukan dari sensor pH dan sensor ds18b20. Selanjutnya melakukan pengujian secara keseluruhan sistem kontrol dari alat. Adapun tahapan-tahapan dalam pengujian sistem kontrol alat ini adalah sebagai berikut :

Adapun tahapan-tahapan dalam pengujian sistem kontrol rancangan ini adalah sebagai berikut :



**Gambar V.3 Tahapan Pengujian Sistem**

## **1. Pengujian Setiap Alat**

### **a. Pengujian Sensor pH**

Dalam pengujian sensor pH dilakukan dengan menguji nilai pH air. Pengujian dilakukan dengan cara memasukkan sensor pH ke dalam air. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui nilai pH air. Berikut adalah gambar dari pengujiannya :



**Gambar V.4 Tahapan Pengujian Sensor pH**

b. Pengujian Sensor ds18b20

Dalam pengujian sensor ds18b20 dilakukan dengan menguji nilai suhu air. Pengujian dilakukan dengan memasukkan sensor ds18b20 ke dalam air. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui nilai suhu air. Berikut adalah gambar dari pengujiannya :



**Gambar V.5 Tahapan Pengujian Sensor ds18b20**

c. Pengujian Sensor *Hujan*

Untuk pengujian sensor *water level* dilakukan dengan memberikan tekanan pada bagian sensor. Sensor hujan bekerja berdasarkan air yang menyentuh sensor tersebut sehingga dapat mengetahui ketinggian air dalam empang.

d. Pengujian Motor Servo

Pengujian Motor Servo dilakukan untuk mengetahui sudut/posisi dari motor servo saat sensor pH dan Sensor ds18b20 mendeteksi nilai dari pH dan suhu air. Sehingga servo dapat membuka dan menutup kran. Berikut ini adalah gambar pengujiannya :



**Gambar V.6 Pengujian servo (kran tertutup)**

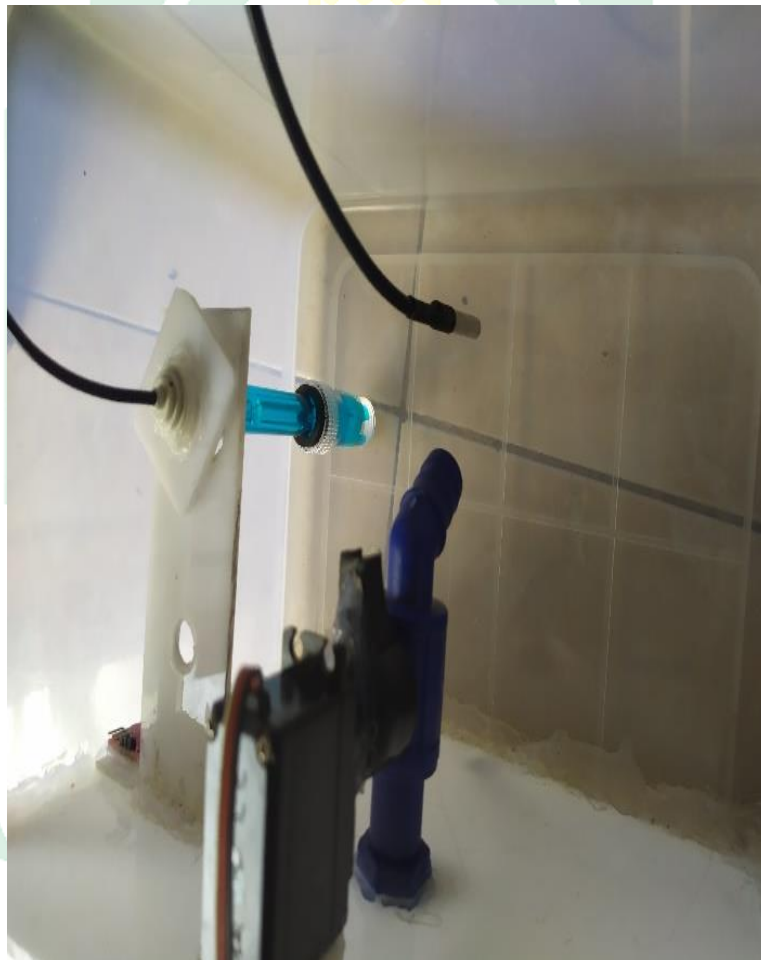


**Gambar V.7 Pengujian servo (kran terbuka)**

## 2. Pengujian Perblok

### a. Pengujian Sensor pH, Sensor ds18b20 dan Motor Servo

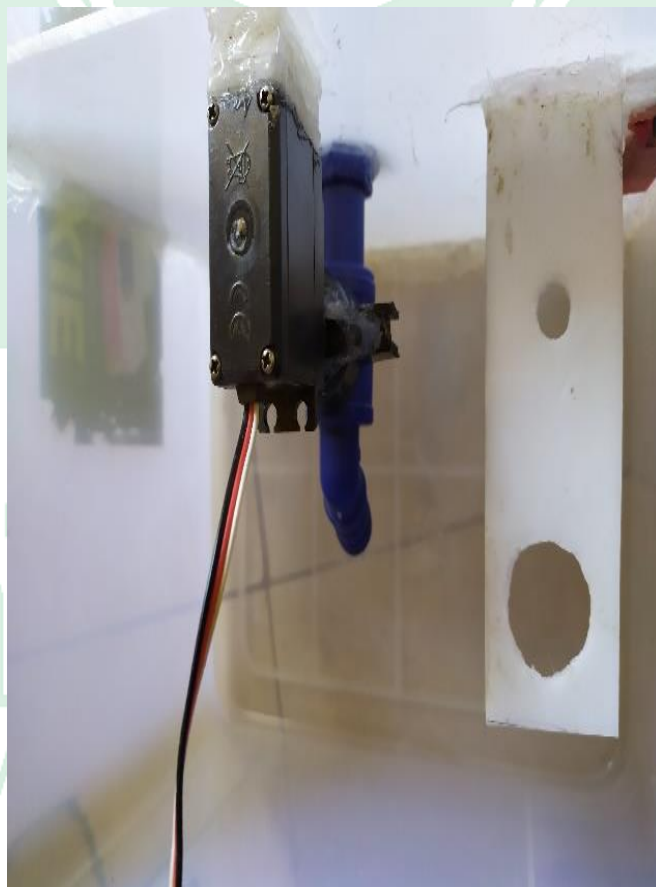
pengujian terhadap sensor pH, sensor ds18b20 dan motor servo dilakukan dengan memasukkan sensor ke dalam air, jika sensor mendeteksi nilai pH dan nilai suhu air tidak dalam batas normal maka servo akan membuka kran sedangkan jika sensor mendeteksi nilai pH dan nilai suhu berada dalam batas normal maka kran akan tertutup.



**Gambar V.8 Pengujian servo, sensor pH dan sensor ds18b20**

a. Pengujian servo dan sensor air hujan

Pengujian servo dan sensor air hujan dilakukan dengan mengisi bak yang disimulasikan menggantikan fungsi dari empang dan *suplayer* empang dengan air, jika kondisi air empang tidak dalam batas normal maka *suplayer* atau sungai akan mengisi bak terus terisi dengan air dan apabila air terus terisi dan dalam kondisi normal maupun tidak normal maka air empang akan mencapai batas maximum dengan kondisi tersebut maka air akan menyentuh sensor. Ketika air menyentuh sensor maka kran akan tertutup dengan servo.



**Gambar V.9 Pengujian servo dan sensor air hujan**

Pengujian Sensor :

**Tabel V.1 Pengujian Sensor**

Sensor	Kondisi	Kesimpulan
<i>pH</i>	Saat Mendeteksi Air	Berhasil
<i>Hujan</i>	Saat Mendeteksi Air	Berhasil
Suhu	Saat Mendeteksi aAir	Berhasil

Pengujian pada tabel dilakukan berdasarkan kondisi yang didapatkan oleh setiap sensor. Pada sensor pH, proses dimulai ketika sensor mendapatkan respon berupa nilai pH air, kemudian mengirimkan data ke arduino yang ditampilkan di LCD. Pada sensor suhu, proses dimulai ketika sensor mendapatkan respon berupa nilai suhu air kemudian mengirimkan data ke arduino yang nilainya kemudian ditampilkan di LCD. Sedangkan pada sensor *water level*, proses dimulai ketika sensor mendapatkan tekanan berupa sentuhan air kemudian mengirimkan data ke arduino dan memberikan respon berupa servo tertutup.

### **3. Pengujian keseluruhan Sistem**

Pengujian sistem secara keseluruhan dilakukan untuk melihat proses yang terjadi secara keseluruhan, mulai dari deteksi sensor pH apakah sensor dapat membaca derajat keasaman dan kebasaan air mulai dari air yang memiliki kualitas dengan derajat keasaman yang rendah dengan kata lain air



yang memiliki derajat keasmanan 0- 6, dan uga air yang memiliki kualitas dengan derajat keasaman yang tinggi atau berada pada angka 7-14. sensor ds18b20 dalam mendeteksi kondisi air, dimana apabila suhu air tidak dalam batas sewajarnya maka otomatis air yang berfungsi sebagai *suplayer* akan memberikan tambahan air pada empang, serta sensor air hujan yang berfungsi sebagai penagawas ketinggian air apabila ketinggian air memampaui batas maximum maka apapun keadaan atau kualitas air yang ada dalam empang maka servo harus tertutup. Kemudian motor servo akan membuka / menutup kran dan LCD akan menampilkan nilai pH dan suhu.



**Gambar V.10 kondisi keseluruhan alat**

Adapun hasil pengujian sistem monitoring kualitas air empang secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel V.1 berikut :

**Tabel V.2 Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan**

Pengujian Alat	Keterangan
Kemampuan Sensor pH dalam Mendeteksi asam basa air	Berhasil
Motor servo berputar setelah sensor membaca nilai sensor	Berhasil
LCD menampilkan nilai pH dan suhu	Berhasil

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN**

#### ***A. Kesimpulan***

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem monitoring kualitas air empang berbasis mikrokontroler telah berhasil dirancang dan dibuat dengan menggunakan mikrokontroler jenis Arduino Uno R3, Sensor pH, Sensor ds18b20, Sensor air hujan, dan LCD I2C 16X2 yang saling terintegrasi sesuai dengan fungsionalnya masing-masing, sehingga apabila ada salah satu komponen yang mengalami gangguan atau *error* maka sistem monitoring kualitas air empang tidak akan berfungsi dengan baik.
2. Sistem monitoring kualitas air empang ini memiliki beberapa keunggulan, karena disamping mengecek nilai dari pH air dan suhu air, alat ini juga menyediakan *suplay* air otomatis
3. Pengujian sistem secara keseluruhan menunjukkan bahwa alat dapat menjalankan semua fungsinya yaitu pembacaan pada sensor pH, sensor suhu dan sensor air hujan saat membaca kualitas air yang disertakan terbuka atau tertutupnya kran dengan servo apabila kondisi terpenuhi.
4. Penelitian ini bertujuan untuk mengantisipasi kematian dan lamabatnya pertumbuhan pada udang.

## **B. Saran**

Adapun saran yang disampaikan peneliti sebagai berikut :

1. Dengan adanya alat ini peneliti berharap dapat membantu petambak empang dan Untuk antisipasi adanya kematian udang peneliti mengharapkan kedepanya agar petambak sering memantau kondisi air empang lebih rutin.
2. Untuk penelitian selanjutnya, peneliti dapat melakukan pengembangan pada alat ini, seperti dengan menambahkan parameter oksigen.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustini. “Perancangan Ontologi Sebagai Meta Data Aplikasi Berbasis Web Semantik”. *Skripsi*. Palembang : Fakultas Ilmu Komputer Sistem Informasi Universitas Bina Darma, 2014.
- Al-Quran Kementerian Agama Republik Indonesia : <https://quran.kemenag.go.id/> (1 Oktober 2018)
- Amraini. 2018. “*Al-Qur’an dan Sunnah*”. (Online). <https://amraini.com/page/21/?s=al-Anfal+ayat+27>. Diakses pada tanggal 3 November 2018.
- Andrianto Heri, Aan Darmawan, “Arduino Belajar Cepat Dan Pemrograman”, Informatika Bandung, Bandung, 2016.
- Azmie. 2011. “*Panduan Lengkap Jamur*”. Jakarta : Swadaya.
- Darmopillii Muljono, 2013, “Pedoman Penulisan Karya Tulis Ilmiah” Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, Makassar.
- Dede, H., & Aryawati, R. (2014). Evaluasi Tingkat Kesesuaian Kualitas Air Tambak Udang Berdasarkan Produktivitas Primer PT . Tirta Bumi Nirbaya Teluk Hurun Lampung Selatan ( Studi Kasus ), 6(1), 32–38.
- Djuandi, F. (2011). Pengenalan Arduino. *E-Book. Tobuku*, 1–24. <https://doi.org/10.1093/fampra/cmi112>
- Handaru, Arrafi Alief. dkk (2019). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Hujan Otomatis Menggunakan Modul GSM Berbasis Mikrokontroler Atmega 328P.
- <https://buatberbagisaja.wordpress.com/2011/07/05/teknologi-lcd/>
- <http://repositori.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/3467/142408066.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- H, Robert . 1985. Computer Annual, An Introduction to Information Systems (2nd Edition). Amerika : John Wiley & Sons.
- <http://store.arduino.cc/usa/>
- Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)*
- Kusrini, P., Wiranto, G., Syamsu, I., & Hasanah, L. (2016). Sistem Monitoring Online Kualitas Air Akuakultur untuk Tambak Udang Menggunakan

Aplikasi Berbasis Android. *Jurnal Elektronika Dan Telekomunikasi*, 16(2), 25. <https://doi.org/10.14203/jet.v16.25-32>

Lintang, A., Firdaus, F., & Nurcahyani, I. (2017). Sistem Monitoring Kualitas Air Pada Kolam Ikan Berbasis Wireless Sensor Network Menggunakan Komunikasi Zigbee. *Snaif*, 145–152.

Marta, Yuwono. 2015. “Arduino Itu Mudah”. Jakarta : PT. Alex Media Komputindo.

Risjas, I., & Almasri, “Rancang Bangun Brankas Menggunakan Two Way Authentication” Universitas Negeri Padang, Padang, 2018.

Sahrijanna, Andi. Dkk (2017), “ Variasi Waktu Kualitas Air Pada Tambak Budidaya Udang Dengan Teknologi Integrated Multitrophic Aquaculture (IMTA) di Mamuju Sulawesi Barat”

Sekop Jendri Steven, dkk (2016), "*Treiner* Periferal Antarmuka Berbasis Mikrokontroller Arduino Uno", UNSRAT, Manado.

Studi, P., Elektro, T., Teknik, F., & Ponorogo, U. M. (2017).

Sugiyono. 2013. “Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D”. Bandung: Alfabeta

Putra, R. F, dkk (2014) "Monitoring Kualitas Air Pada Tambak Pembesaran Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Situbondo, Jawa Timur"

Widodo, B. J., Sunarya, U., & Jati, A. N. (2014). Perancangan Dan Implementasi Sistem Aplikasi Pada Pemantauan Kualitas Air Tambak Udang, 1–4. <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.64.104410>

## LAMPIRAN

```
#include <OneWire.h>

#include <DallasTemperature.h>

#include <Servo.h>

#include <LiquidCrystal_I2C.h>

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

Servo myservo;

#define SensorPin A0 //pH meter Analog output to Arduino Analog
                        Input 0
#define pinAir A1

unsigned long int avgValue; //Store the average value of the sensor feedback

float b, suhu;

int buf[10],temp,val;

int air;

#define ONE_WIRE_BUS 2

// Setting oneWire untuk siap berkomunikasi
OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS);

// melewati referensi oneWire untuk terhubung dengan
DallasTemperature

DallasTemperature sensors(&oneWire);

void setup()
```

```

{
  lcd.begin();
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("Ready"); //Test the serial monitor
  sensors.begin();
  myservo.attach(9);
  myservo.write(180);
  pinMode(pinAir, INPUT);
}
void loop()
{
  for(int i=0;i<10;i++) //Get 10 sample value from the sensor for smooth
    the value
  {
    buf[i]=analogRead(SensorPin);
    delay(10);
  }
  for(int i=0;i<9;i++) //sort the analog from small to large
  {
    for(int j=i+1;j<10;j++)
    {
      if(buf[i]>buf[j])
      {
        temp=buf[i];
        buf[i]=buf[j];
        buf[j]=temp;
      }
    }
  }
}

```



```

    }
}
avgValue=0;
for(int i=2;i<8;i++)          //take the average value of 6 center sample
    avgValue+=buf[i];
float pHValue=(float)avgValue*5.0/1024/6; //convert the analog into millivolt
pHValue=3.5*pHValue;//convert the millivolt into pH value

sensors.requestTemperatures();
suhu = sensors.getTempCByIndex(0);
suhu -= 1.5;
val = analogRead(pinAir);

if (pHValue < 4) {
    pHValue += 2.0;
} else if (pHValue > 5 and pHValue < 7) {
    pHValue += 0.8;
}

if (val < 600) {
    air = 1;
} else {
    air = 0;
}

Serial.print("Suhu: ");
Serial.print(suhu, 2);

```

```

Serial.print("  pH:");
Serial.print(phValue,2);
Serial.print(" ");
Serial.print(air);
Serial.println(" ");

lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("pH: ");

  lcd.print(phValue, 2);

  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Suhu: ");

  lcd.print(suhu, 2);
  lcd.print(" ^C");

if ( (phValue < 7 || suhu < 25 && air == 0) || (phValue < 7 || suhu > 30 &&
    air == 0) || (phValue > 8 || suhu < 25 && air == 0) || (phValue > 8
    || suhu > 30 && air == 0) ) {
  myservo.write(0);
}

if ((phValue >= 7 && phValue <= 8) && (suhu >= 25 && suhu <= 30) &&
    (air == 1 || air == 0)) {
  myservo.write(180);
}

if ((phValue < 7) && (suhu >= 25 && suhu <= 30) && (air == 1)) {
  myservo.write(180);
}

```

```

}

if ((phValue > 8) && (suhu >= 25 && suhu <= 30) && (air == 1)) {
    myservo.write(180);
}

if ((phValue >= 7 && phValue <= 8) && (suhu < 25) && (air == 1)) {
    myservo.write(180);
}

if ((phValue >= 7 && phValue <= 8) && (suhu > 30) && (air == 1)) {
    myservo.write(180);
}

if ( (phValue < 7) && (suhu < 25) && (air == 1) || (phValue < 7) && (suhu
    > 30) && (air == 1) || (phValue > 8) && (suhu < 25) && (air ==
    1) || (phValue > 8) && (suhu > 30) && (air == 1)) {

    myservo.write(180);
}

delay(1000);
}

```

## RIWAYAT HIDUP PENULIS



Nama saya **ISWANDI**, sering disapa Abi, wawan dan wandi, saya lahir di Maros 20 Agustus 1997 dari pasangan Suami Istri, Ayah saya bernama **Usman** dan ibu saya bernama **Hayani**, saya anak kedua dari 3 bersaudara, Kakak Saya bernama **Sumarni Usman** dan adik saya bernama **Yuliani**

Riwayat pendidikan, Saya mulai masuk sekolah dari bangku TK pada umur 5 tahun selama 1 tahun dan lanjut ke sekolah dasar pada tahun 2004 tepatnya di Madrasah Ibtidaiyah MIN Maros baru, yang tidak jauh dari tempat tinggal saya. Setelah lulus dari Sekolah Dasar, pada tahun 2009 saya melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama tepatnya MTs.N Negeri Turikale, sekarang bernama MTs.N 2 Maros, Setelah lulus, pada tahun 2012 saya melanjutkan sekolah ke Sekolah Menengah Atas tepatnya pada Madrasah Aliyah Darud Dakwah Wal Irsyad DDI Alliritengae Maros .

Pada tahun 2015 saya lulus dari SMA dan melanjutkan ke UIN ALAUDDIN MAKASSAR dan memilih jurusan Teknik Informatika untuk pilihan pertama.

Saya memilih jurusan Teknik Informatika karena dorongan dari orang tua serta kemauan saya sendiri. Dan saya berpikir untuk mengambil bidang yang saya rasa bisa saya tempuh akhirnya saya memilih jurusan Teknik Informatika. dan ingin menjadi seorang pendidik serta ingin mengetahui lebih banyak mengenai teknologi terutama mengenai program yang berguna baik bagi diri dan berguna bagi masyarakat terutama orang tua, Terima kasih.